

**EFEKTIVITAS ANTI DIABETES EKSTRAK ETANOL RIMPANG
PACING (*Costus speciosa*) TERHADAP JUMLAH ANAKAN
MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

Sekripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

dalam Ilmu Biologi

Oleh:

JIKRI ERLANGGA

NPM: 1611060147

Jurusan : Pendidikan Biologi



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)

RADEN INTAN LAMPUNG

1442 H / 2020 M

**EFEKTIVITAS ANTI DIABETES EKSTRAK ETANOL RIMPANG
PACING (*Costus speciosa*) TERHADAP JUMLAH ANAKAN
MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi**

Oleh:

JKRI ERLANGGA

NPM: 1611060147

Jurusan: Pendidikan Biologi

Pembimbing I: Dr. Eko Kuswanto, M.Si

Pembimbing II : Mahmud Rudini, S.Pd., M.Si

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)

RADEN INTAN LAMPUNG

1442 H / 2021

ABSTRAK

EFEKTIVITAS ANTI DIABETES EKSTRAK ETANOL RIMPANG PACING (*Costus speciosus*) TERHADAP JUMLAH ANAKAN MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIINDUKSI ALOKSAN

Oleh
JIKRI ERLANGGA

Diabetes millitus adalah salah satu penyakit yang banyak terjadi diberbagai negara, dan Indonesia pada 5 september 2019 menempati urut ke empat pasien diabetes tertinggi di dunia setelah negara india,china,dan amerika serikat. Diabetes millitus ditandai dengan hiperglikemia yang disebabkan oleh ketidakmampuan sekresi insulin yang salah satunya dapat mempengaruhi fungsi organ reproduksi seperti impoten, ejakulasi dini dan merusak spermatogenesis. *Costus speciosus* yang mengandung diosgenin dikenal sebagai ramuan anti-diabetes, namun efek diosgenin ini harus dieksplorasi lebih dalam pengaruhnya terhadap kesuburan hewan diabetes. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui efek dari ekstrak etanol *Costus speciosus* terhadap jumlah anakan mencit yang telah terinfeksi diabetes. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap yang diaplikasikan dengan 6 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan meliputi (1)kelompok kontrol (tanpa induksi), (2)kelompok kontrol positif (induksi aloxan), (3)kelompok kontrol negatif (tidak ada aloxan tetapi menerima ekstrak *Costus speciosus*), dua kelompok perlakuan dengan ekstrak etanol *Costus speciosus* (setelah induksi aloxan) (4)20 mg bb/hari dan (5)30 mg / 100 gram bb/hari dan dua (6) kelompok perlakuan aloxan dan met formin yang berfungsi sebagai pembanding. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah kadar glukosa darah, penghitungan berat badan, jumlah anakan, dan morfologi anak. Setelah 14 hari proses pengamatan, observasi yang dilakukan yaitu untuk mengetahui perubahan berat badan, kadar glukosa darah, dan jumlah anakan mencit yang dihasilkan. Data akan dianalisis dengan menggunakan ANOVA pada taraf 95% ($p < 0,05$), dari hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) mampu meningkatkan berat badan dan menurunkan kadar glukosa darah mencit yang telah terinfeksi diabetes, serta dapat meningkatkan jumlah anakan yang dihasilkan

Kata kunci : Diabetes miilitus, *Costus speciosus*, *Mus musculus*, Jumlah anakan



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarama Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : EFEKTIVITAS ANTI DIABETES EKSTRAK ETANOL
RIMPANG PACING (*Costus speciosus*) TERHADAP
JUMLAH ANAKAN MENCIT (*Mus musculus*) YANG
DIINDUKSI ALOKSAN**

**Nama : JIKRI ERLANGGA
NPM : 1611060147
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

**Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 19750514200801109**

Pembimbing II

**Mahmud Rudini, M.Si
NIP. -**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi**

**Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 19750514200801109**



KEMENTRIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

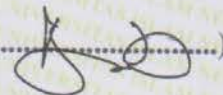
Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro suratmin, Sukarama Bandar Lampung Telp.(0721) 703260

PENGESAHAN

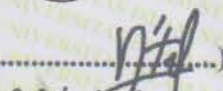
Skripsi dengan judul “Efektivitas Anti-diabetes ekstrak etanol rimpang pancing (*Costus speciosus*) terhadap jumlah anakan mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan” disusun oleh: **Jikri Erlangga, NPM. 1611060147**, Prodi: **Pendidikan Biologi**, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal: Kamis, 21 Januari 2021.

TIM MUNAQOSYAH

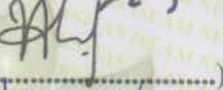
Ketua Sidang : Dr.H . Agus Jatmiko, M.Pd

(.....)

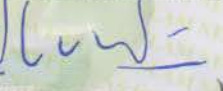
Sekretaris : Nur Hidayah, M.Pd

(.....)

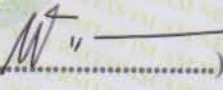
Penguji Utama : Nurhaida Widiani, M. Biotech

(.....)

Penguji I : DR. Eko Kuswanto, M.Si.

(.....)

Penguji II : Mahmud Rudini, M.Si.

(.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Mirva Diana, M.Pd
NIP. 196408281988032002

MOTTO

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya: “ dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.” (QS. AL-A’raf: 56)



PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT, penulis mempersembahkan skripsi ini sebagai ungkapan cinta dan terimakasih, terutama bagi:

1. Ayahanda Bahrudin mandok (Alm) orang yang selalu mengajarkanku untuk terus berusaha dalam keadaan sulit sekalipun, beliau yang selalu menantikan keberhasilanku namun untuk sekarang hanya doa yang dapat kami sampaikan terhadap beliau, dan Ibunda Halimah tercinta, wanita terhebat dalam hidupku, yang selalu memberiku motivasi, dan yang selalu mendoakan dalam setiap keberhasilanku.
2. Kakak Sri Hastuti dan abang Yakub (Alm), kakak Jiwi ariska dan abang Sunaryo, serta ketiga keponakan Jihan Andini Rifdah, Alka Suji Giovano, dan Yolan Suji Argatsani yang selalu menjadi pendorong semangat dalam perjuanganku.
3. Tatik Wijayanti yang selalu ada dalam keluh kesahku, selalu memberi semangat dalam proses perjuangan ini.
4. Bapak Mahmud Rudini, M.Si selaku dosen pembimbing II yang selalu sabar memberikan pengarahan.
5. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si selaku dosen pembimbing I yang selalu jadi panutan untuk kedepannya.
5. Teman-teman yang saya sayangi khususnya Biologi kelas A 2016
5. Almamaterku Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Jikri Erlangga dilahirkan di Desa Merak Belantung Kec. Kalianda Kabupaten. Lampung Selatan Provinsi. Lampung, pada tanggal 20 Agustus 1998, anak ketiga dari pasangan Bapak Bahrudin Mandok (Alm) dan Ibu Halimah.

Pendidikan formal Penulis, dimulai sejak pendidikan Sekolah Dasar Negeri 02 Merak Belantung pada tahun 2004, kemudian pada tahun 2009 penulis melanjutkan studi ke MTS N 1 Lampung Selatan, setelah itu melanjutkan pendidikan ke MAN 1 Lampung selatan selesai pada tahun 2016. Pada tahun yang sama kemudian penulis melanjutkan ke Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Raden Intan Lampung yang sekarang menjadi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (UIN) pada Fakultas Tarbiyah Jurusan Tadris Biologi sampai sekarang.



KATA PENGANTAR



Puji syukur atas khadirat Allah SWT, berkat rahmat serta hidayahnya yang telah memberi ilmu pengetahuan, kekuatan dan petunjuknya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini yang berjudul Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Rimpang Pacing (*Costus speciosus*) Terhadap jumlah Anakan Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Aloksan. Sholawat beserta salam diperuntukkan kepada Nabi besar Muhammad SAW, para sahabat, keluarga dan pengikutnya yang taat pada ajaran-ajaran agaman-Nya. Penulis menyusun skripsi ini sebagai bagian dari prasyarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program sarjan (S1) Pendidikan pada jurusan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (UIN). Alhamdulillah dapat penulis selesaikan sesuai dengan rencana.

Dalam upaya menyelesaikan penelitian ini, penulis telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak serta dengan tidak mengurangi rasa terimakasih atas bantuan semua pihak, maka secara khusus penulis ingin menyebutkan sebagai berikut:

1. Ibu prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden intan lampung.

2. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden intan lampung.
3. Bapak Mahmud Rudini, M.Si dan Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si. selaku pembimbing yang telah menyediakan waktu dan bimbingan yang sangat berharga dalam mengarahkan dan memotivasi penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden intan lampung yang telah menyediakan waktu dan fasilitas dalam rangka penyelesaian penelitaian ini.
5. Ayahanda dan ibunda yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil yang tak ternilai selama proses menempuh perkuliahan sampai selesai penyusunan skripsi ini.
6. Tatik wijayanti adinda tersayang yang selalu memberikan semangat,bantuan serta dukungannya dalam proses ini.
7. Teman- teman seperjuangan Bima sapta dinata, Bayu pratama, Lutfio ridho rizkia putra, Nur aini, Tatik wijayanti, Sinta yulianti, Siti mustika, Winda agustina, Sri mugi wulansari, Riski amanda arlina, Fransisca anes riyanti, dan masih banyak lagi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namanya.
8. Rekan-rekan angkatan tahun 2016 pendidikan Biologi yang selama ini telah banyak memberikan dukunganya bagi saya dalam menyelesaikan penelitian ini.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan dicatat sebagai amal ibadah oleh Allah SWT, dan skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kebaikan bagi banyak pihak demi kemaslahatan bersama.

Bandar Lampung, 2021

JIKRI ERLANGGA
NPM. 1611060147



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian diabetes melitus (DM).....	9
B. Infertilitas pada penderita diabetes melitus (DM).....	12
C. Sistem Reproduksi Mencit Jantan (<i>Mus musculus</i>)	14
D. Hormon Reproduksi Mencit Jantan (<i>Mus musculus</i>).....	15
E. Spermatogenesis Pada Mencit Jantan (<i>Mus musculus</i>).....	16
F. Klasifikasi Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	16
G. Tanaman Pacing (<i>Costus speciosus</i>).....	17
a. Klasifikasi Tanaman pacing (<i>Costus speciosus</i>)	17
b. Deskripsi Tanaman Pacing (<i>Costus speciosus</i>).....	18
c. Kandungan Kimia Rimpang Pacing (<i>Costus speciosus</i>)	19
d. Kegunaan Rimpang Pacing (<i>Costus speciosus</i>)	19

H. Kerangka Berpikir	20
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	22
B. Alat dan Bahan	22
1. Alat	22
2. Bahan	22
C. Jenis penelitian	23
D. Desain Penelitian	23
E. Cara Kerja Penelitian	24
a. Persiapan rimpang pacing	24
b. Pembuatan ekstrak rimpang pacing	24
c. Persiapan hewan uji	26
d. Penginduksian Aloksan	26
e. Pemberian Ekstrak Etanol Rimpang Pacing	27
f. Parameter Uji	28
1. Pengukuran Glukosa Darah	28
2. Penghitungan Berat Badan Mencit	28
3. Jumlah anakan	29
4. Morfologi anak	30
F. Teknik Analisis Data	30
G. Alur Kerja Penelitian	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil penelitian	32
1. Pengukuran kadar glukosa darah	33
2. Pengukuran berat badan mencit	36
3. Perhitungan jumlah anakan mencit	39
B. Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	45
B. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Perubahan berat badan mencit (<i>Mus musculus</i>)	37
Tabel 4.2 Perubahan kadar glukosa darah mencit	40
Tabel 4.3 Jumlah anakan mencit	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	18
Gambar 2. Tanaman pacing (<i>Costus speciosus</i>).....	19



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran:

1. Hasil perhitungan SPSS
2. Alat dan Bahan penelitian
3. Proses pembuatan ekstrak rimpang pacing (*Costus speciosus*)
4. Aplikasi ekstrak pacing (*Costus speciosus*)
5. Buku panduan praktikum
6. Surat keterangan penelitian



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu penyakit kronik yang paling banyak dialami oleh berbagai negara dan akan mengalami peningkatan secara terus menerus dalam setiap tahunnya. Indonesia pada tahun 2019 menempati urutan ke-4 penderita diabetes melitus terbanyak yang ada di dunia, dengan prevalensi sebesar 8,6 % dari total penduduk yang ada di Indonesia. China, India, dan Amerika Serikat yang merupakan negara penderita diabetes melitus terbesar yang ada di dunia, pada tahun 2025 diperkirakan akan mengalami peningkatan penderita diabetes melitus menjadi lebih jauh lagi yaitu menjadi 12,4 juta penderita diabetes melitus pertahun.¹

Laporan dari badan penelitian dan pengembangan kesehatan republik Indonesia pada tahun 2018 mengatakan bahwa prevalensi DM yang ada di Indonesia pada setiap wilayah digolongkan dari yang tertinggi berada pada daerah Sulawesi tengah (3,7%), Sulawesi utara (3,6%), Sulawesi selatan (3,4%), Nusa Tenggara timur (3,3%), DI Yogyakarta (2,6%), DKI Jakarta (2,5%), Kalimantan timur (2,3%), dan bagian wilayah yang paling rendah penderita diabetes melitus terdapat pada daerah Lampung (0,9%). Diabetes melitus (DM) merupakan sekumpulan gejala yang timbul didalam tubuh suatu organisme yang banyak disebabkan oleh kelebihan kadar glukosa darah yang ada didalam tubuh suatu

¹Dinta Sugiarto, 'TERHADAP BERAT BADAN PADA TIKUS PUTIH MODEL', 2013.

organisme tersebut, sehingga tubuh akan mengalami kekurangan insulin baik itu secara relatif maupun absolut.²

Diabetes melitus selain dapat menyebabkan kematian dapat juga mempengaruhi kesehatan reproduksi baik pria maupun wanita. Diabetes melitus yang tidak ditangani dengan baik akan mengakibatkan infertilitas yang disebabkan karena terjadinya kerusakan yang terjadi pada testis, sehingga mengalami penurunan kualitas spermatozoa yang berujung pada masalah kesuburan pada pria.

Penelitian Mahmud Rudini (2016) menyatakan bahwa tingginya kadar glukosa darah atau hiperglikemia pada penderita diabetes melitus berperan dalam kerusakan sel, karena terjadinya peningkatan reactive oxygen species (ROS) yang dapat merusak membran mitokondria. Stres oksidatif mengakibatkan kerusakan endotel pembuluh darah dan pemberian nutrisi ke jaringan-jaringan pembentuk spermatozoa mengalami gangguan sehingga proses spermatogenesis terganggu pada organ testis.³ Apabila sel-sel pada testis terganggu maka tahapan spermatogenesis tidak akan terjadi secara sempurna, oleh karena itu sangat erat kaitanya diabetes melitus dengan kesuburan pria. Kerusakan yang ditimbulkan oleh stres

²Ira Rahmiyanti and Diana Sri Zustika, 'Uji Aktivitas Antioksidan Beberapa Ekstrak Daun Pacing (*Costus Speciosa*) Dengan Metode Dpph', *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 15.1 (2016), 28 <<https://doi.org/10.36465/jkbth.v15i1.147>>.

³ Mahmud Rudini, 'EFEKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL RIMPANG PACING (*Costus Speciosus*) DAN TAURIN TERHADAP FERTILITAS MENCIT JANTAN (*Mus Musculus*) PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER BIOLOGI', 2016, 36–37.

oksidatif pada testis dipastikan akan mempengaruhi produksi spermatozoa yang berkurang, sehingga berujung pada masalah infertilitas.⁴

Pengobatan diabetes melitus yang banyak dilakukan pada beberapa tahun belakangan ini cenderung banyak dilakukan secara medis dan lebih instan. Disebabkan tingginya biaya pengobatan diabetes melitus secara medis banyak masyarakat cenderung enggan dan membiarkan diabetes melitus tanpa melakukan perawatan. Diabetes melitus selain dapat diobati secara medis dapat juga dilakukan pengobatan dengan memanfaatkan tanaman-tanaman yang memiliki khasiat obat dan dapat mengurangi efek samping jangka panjang yang banyak ditimbulkan oleh obat-obatan modern.⁵

Sebagaimana Allah SWT telah menjelaskan dalam surah As-Syu'ara': 7-8 sebagai berikut:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾
 إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً ۖ وَمَا كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُؤْمِنِينَ ﴿٨﴾

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik? Sungguh, pada yang demikian itu terdapat tanda (kebesaran ALLAH), tetapi mereka tidak beriman”. (QS. As-Syu'ara': 7-8).⁶

⁴ Afifah B Sutjiatmo and others, 'Efek Antidiabetes Herba Ciplukan (*Physalis Angulata* LINN .) Pada Mencit Diabetes Dengan Induksi Aloksan', *Jurnal Farmasi Indonesia*, 5.4 (2011), 166–71.

⁵ Yunita Ebrilanti Oktaria, 'Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Alpukat', 2013, 1–14 <http://eprints.ums.ac.id/24213/10/NASKAH_PUBLIKASI.pdf>.

⁶ Departemen Agama RI. *Al- Quran dan Terjemahnya*. (Bandung: J-ART. 2004)

Berdasarkan ayat QS Asy Syu'araa ayat 7-8 di atas dapat dipahami bahwa hendaklah umat manusia menyadari apa yang ada disekelilingnya begitu banyak yang Allah SWT ciptakan yaitu tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat. Umat manusia sebagai makhluk yang berakal perlu mencari tahu jenis tumbuhan yang bermanfaat tersebut serta apa saja manfaatnya bagi kehidupan sebagai bukti bahwa tumbuhan itu baik.

Berdasarkan ayat tersebut dijelaskan kita sebagai manusia bisa mengambil suatu pelajaran bahwasanya didalam suatu tumbuhan selain mengandung sifat estetika juga terdapat manfaat lain. Tumbuhan yang satu dengan tumbuhan yang lain tentu mempunyai manfaatnya masing-masing bagi kehidupan manusia.

Kesuburan pada pria atau wanita sangat diperlukan dalam proses fertilitas, seperti pada penelitian J.E smith koen (2015) yang mulai mengarahkan perhatiannya pada tanaman untuk dijadikan alternatif karena penggunaannya bersifat alami dan tidak berbahaya bagi pemakainya. Salah satunya adalah tanaman pacing (*Costus speciosus*) yang dapat digunakan sebagai penambah kesuburan pada pria.⁷

Secara garis besar, jika disimak dari peneliti-peneliti terdahulu yang telah meneliti tentang anti-diabetes terhadap jumlah anakan mempunyai keterkaitan antara keduanya. Jika jumlah kualitas dan

⁷ Sperma Tikus and others, 'AKTIVITAS ANTIFERTILITAS EKSTRAK DAUN PACING COSTUS SPECIOSUS', 2015, 384-89.

kuantitas dari spermatozoa yang diproduksi menurun maka jumlah anakan yang dihasilkan oleh mencit akan menurun dari jumlah normalnya.⁸

Tanaman pacing (*Costus speciosus*) merupakan salah satu tanaman yang banyak digunakan oleh masyarakat tradisional di Indonesia dalam prose pengobatan. Tanaman pacing itu sendiri berasal dari suku *Zingiberaceae* atau berasal dari suku temu-temuan. Sebagian besar dari famili tanaman ini memang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan obat-obatan herbal. Manfaat dari tanaman pacing (*Costus speciosus*) dapat menyembuhkan penyakit disentri, radang selaput lendir mata, luka akibat gigitan ular maupun gigitan serangga, adapun fungsi lain dari tanaman ini tentu masih banyak lagi, namun belakangan ini banyak para peneliti yang sedang meneliti tanaman pacing (*Costus speciosus*) dalam pengobatan diabetes melitus (DM).⁹

Penelitian menggunakan aloksan ($C_4H_2O_4$) merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan dalam penginduksian diabetes pada hewan penelitian. Penggunaan aloksan dalam penelitian ini yaitu sistem kerja aloksan secara selektif dapat merusak sel β pankreas dalam proses memproduksi insulin, karena aloksan memiliki bentuk molekul yang mirip dengan glukosa.¹⁰

⁸ Yassir Dzulfqior, Budhi Akbar, and Susilo Susilo, 'Uji Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella Asiatica* L. Urban) Terhadap Fertilitas Tikus Putih (*Rattus Norvegicus* L.) Betina Pada Tahap Praimplantasi', *AL-Kauniah: Jurnal Biologi*, 8.2 (2016) <<https://doi.org/10.15408/kauniah.v8i2.2695>>.

⁹ Tikus and others.

¹⁰ Rudini.

Penelitian yang telah dilakukan Mahmud Rudini (2016) merupakan rujukan utama dalam penelitian ini. Peneliti sebelumnya banyak memanfaatkan tanaman pacing sebagai bahan alami dalam pengobatan herbal salah satunya pengobatan masalah antifertilitas. Penelitian sebelumnya banyak menjelaskan isi kandungan tanaman pacing yang didalamnya terdapat kandungan diosgenin atau senyawa steroid. Diosgenin mempunyai rumus bangun yang khas yakni mempunyai suatu inti yang berkerangka *Siklopentano perhidrofenantren* yang berfungsi sebagai prekursor dari hormon progesteron yang dapat mensintesis didalam tubuh suatu mamalia¹¹

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti ingin melakukan pengamatan tentang “Efektivitas anti diabetes ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap jumlah anakan mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan”. Penelitian akan dijadikan sarana informasi bagi masyarakat bahwa pengobatan diabetes melitus secara alami itu lebih efektif dan efisien tanpa adanya efek samping.

B. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Meningkatnya penderita diabetes militus yang ada diindonesia.
2. Penggunaan obat-obatan yang tidak alami dapat menimbulkan efek samping jangka panjang.
3. Tingginya biaya pengobatan dengan medis modern.

¹¹ Rudini.

4. Pengobatan dengan bahan herbal lebih efektif yaitu dengan penggunaan ekstrak rimpang pacing (*Costus speciosus*).
5. Pada penderita diabetes berdampak pada fertilitas.

C. Batasan Masalah

Permasalahan agar dapat terfokus dan mencapai yang diharapkan, oleh karena itu masalah yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. dalam penelitian ini ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) yang digunakan sebagai obat herbal.
2. Penelitian ini menggunakan hewan uji mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.
3. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah bobot berat badan, glukosa darah, dan jumlah anakan pada mencit.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu, Bagaimanakah Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Rimpang Pacing (*Costus speciosus*) Terhadap Jumlah Anakan Mencit (*Mus musculus*) Yang Diinduksi Aloksan?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas antidiabetes ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap jumlah anakan mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi mahasiswa : Sebagai sumbangsih pemikiran dari peneliti dalam peningkatan kegiatan praktikum pada jurusan pendidikan biologi.
2. Bagi peneliti : Menambah wawasan dalam ilmu biologi dan pengobatan.
3. Bagi masyarakat luas : Sebagai informasi mengenai tanaman pacing sebagai obat herbal dalam pengobatan diabetes mellitus.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan sekumpulan gejala yang akan timbul pada suatu organisme yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah yang melebihi batas normal (*Hiperglikemia*) mengakibatkan tubuh mengalami kekurangan insulin. Berdasarkan survei yang dilakukan WHO, Indonesia menempati urutan ke-4 jumlah penderita diabetes melitus terbanyak didunia setelah negara India, China, dan Amerika Serikat. Prevalensi penduduk Indonesia yang menderita diabetes melitus yaitu 8,6% dari total penduduk yang ada. Tahun 2025 diperkirakan penderita diabetes melitus yang ada di Indonesia diperkirakan akan meningkat menjadi 12,4 juta penduduk pertahunnya.

Diabetes melitus (DM) yang berasal dari bahasa Yunani yaitu: (*Diabainein*, tembus atau pancuran air, sedangkan dalam bahasa Latin: *melitus*, rasa manis). Di Indonesia diabetes melitus dikenal dengan istilah penyakit kencing manis. Diabetes melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang memiliki karakteristik *Hiperglikemia* disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, sehingga sistem kerja insulin akan terganggu disertai juga dengan terganggunya sistem metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai insulasi insulin.¹²

¹²Leonardus B.A. Prakoso, Christi Mambo, and Mona P. Wowor, 'Uji Efek Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Wistar (*Rattus*

Diabetes melitus pada saat ini banyak menyebabkan kematian dini, diabetes melitus menyebabkan 6% dari total kematian usia dewasa di Afrika dan 15,7% di Amerika utara. Situasi ini cenderung akan semakin buruk bila kondisi ini terjadi pada negara yang memiliki penghasilan yang rendah. Wilayah Amerika Serikat ditemukan proporsi kematian akan lebih tinggi pada wanita dibandingkan pada pria setelah berusia 49 tahun.¹³

Makanan yang telah masuk kedalam tubuh kita maka glukosa yang ada akan diabsorpsi oleh darah, glukosa yang pada saat itu sedang diproses oleh sistem kerja insulin akan dibawa kehati untuk disimpan dalam bentuk glikogen. Terjadinya kondisi diabetes melitus maka akan menyebabkan gangguan pada sistem fungsi insulin sehingga glukosa akan menumpuk dan menyebabkan *Hiperglikemia*.¹⁴

Diabetes melitus (DM) yang disebabkan oleh *hiperglikemia* akan menyebabkan gangguan metabolik jangka pendek dalam proses metabolisme karbohidrat, sedangkan pada protein akan terjadi gangguan metabolik jangka panjang yang menyebabkan perubahan aliran kadar yang irreversibel. Diabetes melitus (DM) mempunyai beberapa gejala-gejala karakteristik yang meliputi: kehausan berlebihan, kehilangan berat badan, sering terjadinya bisul, gatal di anggota badan, dan impotensi.¹⁵

Norvegicus) Yang Diinduksi Aloksan', *Jurnal E-Biomedik*, 4.2 (2016) <<https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14636>>.

¹³Ahmad Syukri Harahap, Rahmatina B. Herman, and Eti Yerizel, 'Gambaran Glukosa Darah Setelah Latihan Fisik Pada Tikus Wistar Diabetes Melitus Yang Diinduksi Aloksan', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4.1 (2015), 23–29 <<https://doi.org/10.25077/jka.v4i1.179>>.

¹⁴Rudini.

¹⁵Oktaria.

Penurunan berat badan terjadi dikarenakan adanya penggunaan energi dari suatu proses penguraian karbohidrat yang sangat tidak optimal. Penguraian karbohidrat menjadi glukosa terjadi karena adanya penggunaan glukosa di sel-sel sebagai energi tidak dapat digunakan secara optimal, disebabkan karena glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel akibat dari defisiensi insulin atau resistensi insulin.¹⁶

Defisiensi insulin ataupun resistensi insulin akan menyebabkan tingginya kadar glukosa yang ada di dalam darah. Kurangnya glukosa yang masuk ke dalam sel dapat mengakibatkan penderita diabetes melitus menjadi lemas dan mudah mengantuk, Kurangnya produksi glukosa dalam sel digantikan perannya oleh zat gizi lain seperti lemak dan protein. Penguraian lemak dan protein akan menyebabkan terganggunya seluruh sistem yang ada di dalam tubuh dikarenakan katalisator atau enzim-enzim yang dibutuhkan dalam proses metabolisme dalam tubuh dialih fungsikan.¹⁷

Hiperglikemia kronis terbukti meningkatkan stress oksidatif yang mengakibatkan berkurangnya jumlah glukosa transport dan berdampak dalam resistensi insulin, lemahnya sinyal insulin mengakibatkan terjadi gangguan pada sekresi insulin sel β pankreas. Pemberian *diosgenin* menurunkan produksi glukosa yang berlebihan akan menurunkan resiko

¹⁶Sugiarto.

¹⁷Sugiarto.

diabetes melitus (DM) tipe-2 dan dapat juga bermanfaat dalam mengurangi reseptensi insulin.¹⁸

Terjadinya peningkatan *Hiperglikemia* akan memproduksi stress oksidatif melalui jalur peningkatan sintesis *glukosa 6-fosfat* yang akan dilanjutkan dengan peningkatan produksi *fruktosa 1,6-bisfosfat* yang akan mendorong peningkatan sintesis *glukosamine*, *dehidroksiaseton*. Dalam peningkatan *dehidroksiaseton* diikuti dengan peningkatan *gliserol 3-fosfat*, *diasilgliserol* (DAG) dan aktivasi protein kinase C (PKC) yang akan meningkat secara terus menerus dalam produksi stress oksidatif.¹⁹

B. Infertilitas Pada Penderita Diabetes Mellitus

Infertilitas merupakan masalah reproduksi genital yang bisa saja dialami oleh pria maupun wanita. Infertilitas pada pria biasanya terjadi karena dipengaruhi oleh proses *spermatogenesis abnormal*. Infertilitas pada pria dipengaruhi oleh hormon-hormon yang dihasilkan *hipotalamus*, *hipofisis* dan *testis* mengalami gangguan. Proses pembentukan spermatogenesis dimulai dengan sekresi *Gnrh*. Hormon ini akan merangsang kelenjar *hipofisis anterior* untuk menyekresikan dua hormon lain yaitu *follicle stimulating hormone* (FSH) yang berfungsi dalam

¹⁸ Ahmad Ridwan, 'Pengukuran Efek Antidiabetes Polifenol (Polyphenon 60) Berdasarkan Kadar Glukosa Darah Dan Histologi Pankreas Mencit (Mus Musculus L.) S.W. Jantan Yang Dikondisikan Diabetes Mellitus Measurement of Antidiabetic Effect of Polyphenols (Polyphenon 60) Base', *Jurnal Matematika & Sains*, 17.August 2016 (2012), 78.

¹⁹Ridwan.

pertumbuhan testis dan akan meningkatkan *luteinizing hormone* (LH) yang akan berperan dalam merangsang sekresi testosteron.²⁰

Proses spermatogenesis yang terjadi di tubulus seminiferus terletak didalam testis. Kadar ROS (*Reactive oxygen species*) yang tinggi akan mampu menyebabkan terjadinya stress oksidatif yang tinggi dan akan terjadi juga proses oksidasi lipid protein dan juga DNA. Akibat terjadinya stress oksidatif yang telah merusak integritas DNA pada nukleus spermatozoa menginduksi terjadinya *apoptosis sel*. Apoptosis adalah kematian sel yang telah terprogram atau proses fisiologis yang telah ditentukan oleh para morfologi dan biokimia sel.²¹

Stress oksidatif yang banyak terjadi pada penderita diabetes melitus meningkatkan pembentukan ROS didalam mitokondria serta akan menyebabkan berbagai kerusakan oksidatif yang berupa komplikasi diabetes. Komplikasi yang terjadi akibat diabetes melitus diantaranya meningkatkan resiko penyakit jantung, stroke, kerusakan saraf pada kaki, bisa juga menyebabkan suatu kebutaan yang terjadi pada retina mata.²²

²⁰Stephanie Lexy Louis, Salni Salni, and Sri Nita, 'Pengaruh Pemberian Fraksi Daun Kemangi (*Ocimum Americanum* L.) Terhadap Berat, Diameter, Tebal Epitel Epididimis, Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*)', *Jurnal Kesehatan*, 10.1 (2019), 25 <<https://doi.org/10.26630/jk.v10i1.1079>>.

²¹Louis, Salni, and Nita.

²²Sinta Wahyu Utami, I Made Sudarma, and Candra Dwipayana Hamdin, 'Efek Pemberian Eugenol Isolat Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Terhadap Histologi Pankreas Tikus Diabetes', *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17.2 (2019), 160 <<https://doi.org/10.35814/jifi.v17i2.694>>.

C. Sistem Reproduksi Mencit Jantan (*Mus musculus*)

Sistem reproduksi yang terjadi pada mencit jantan terdiri atas kelenjar kelamin (*testis*), saluran reproduksi, kelenjar asesor, serta organ kopulasi. Testis yang merupakan salah satu kelenjar *endokrin* karena pada testis terjadinya proses produksi testosteron yang dihasilkan oleh *sel leydig* dapat mempengaruhi pada sifat-sifat mencit jantan dan berperan juga dalam proses spermatogenesis. Fungsi dari sel leydig itu berfungsi sebagai penghasil hormon testosteron, sedangkan untuk proses sekresi hormon oleh sel leydig dikontrol oleh hormon *gonadotropin*, apabila sekresi dari hormon gonadotropin mengalami gangguan maka proses dari sekresi testosteron mengalami penurunan.²³

Mencit jantan terdapat juga saluran reproduksi yang terdiri dari *vas eferens*, *vas deferens*, *epididimis*, *duktus ejakulasi* dan *uretra*. Vas eferens merupakan jalur yang berkelok-kelok dan lumennya dilapisi oleh selaput yang bersilia. Epididimis berfungsi sebagai tempat penyimpanan sperma sementara, fungsi lain dari epididimis adalah sebagai pemberi sekresi cairan yang diproduksi oleh sel-sel epitelnya dalam membantu proses perubahan morfologi *akrosom* yaitu melalui kondensasi inti, pelepasan sitoplasma, peningkatan muatan negatif dan penambahan lapisan glikoprotein. Duktus ejakulasi memiliki peran sebagai jalur dalam proses

²³ Ifnaini Wirdatul Hasaaanah, 'Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) Terhadap Spermatogenesis Mencit (*Mus Musculus*)', *Skripsi*, UIN Malang, 2009, 1–76 <<https://core.ac.uk/download/pdf/34003488.pdf>>.

ejakulasi, jalur-jalur yang ada pada duktus ejakulasi bermuara pada uretra.²⁴

D. Hormon Reproduksi Mencit Jantan (*Mus musculus*)

Proses terbentuknya spermatogenesis terjadi pada sistem reproduksi mencit jantan yang dipengaruhi oleh hormon-hormon yang ada pada *hipotalamus, hipofisa, dan organ pada testis*. Hormon testosteron merupakan hormon yang paling penting dalam proses ini berfungsi sebagai perangsang pendewasaan dari spermatozoa yang terbentuk dalam tubulus seminiferus, merangsang pertumbuhan kelenjar-kelenjar asesoris dan juga merangsang pertumbuhan si pejantan.²⁵

Hormon testosteron merupakan hormon androgen yaitu Hormon paling penting dalam memicu pertumbuhan penis, vas deferens, vesikula seminalis, kelenjar prostat epididimis. Gonadotropin adalah hormon-hormon yang banyak menunjang aktifitas dari gonad, sedangkan hormon FSH adalah hormon yang memiliki reseptor pada sel tubulus seminiferus dalam proses spermatogenesis.²⁶

²⁴Hasaaanah.

²⁵Ashley Pérez and others, 'No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析 Title', *BMC Public Health*, 5.1 (2017), 1–8 <<https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298>0Ahttp://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>.

²⁶Garinda linggar nasansia. "Pengaruh ekstrak etanol daun sukun (*artocarpus altilis*) terhadap morfologi, motilitas, dan viabilitas spermatozoa mencit (*mus musculus l.*) Yang diinduksi aloksan". universitas lampung: bandar lampung (2019). Hlm:9-10

E. Spermatogenesis Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*)

Spermatogenesis adalah proses pembentukan spermatozoa yang terjadi di dalam tubulus seminiferus testis. Spermatogenesis dibagi kedalam tiga bagian yaitu *Spermatositogenesis*, *meiosis*, dan *spermiogenesis*. Didalam tubulus seminiferus terdapat juga sel-sel spermatogonium yang selama hidupnya aktif membelah secara meiosis. Ada 2 tipe populasi *spermatogonia* yaitu tipe A dan tipe B. Spermatogonia tipe A bersifat *stem sel* dan merupakan sel yang tergolong sel gelap (*dark cell*) yang tidak aktif membelah, sedangkan untuk spermatogonia tipe B berasal dari tipe A yang membelah untuk menyelesaikan proses spermatogenesis. Fase meiosis ini terjadi pembelahan sekunder dari spermatosit primer menjadi spermatosit sekunder dan diikuti dengan terjadinya reduksi jumlah kromosom. Fase spermiogenesis terjadi perubahan morfologi dari spermatid menjadi spermatozoa.²⁷

F. Klasifikasi Mencit (*Mus musculus*)

Klasifikasi Mencit (*Mus Musculus*)

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

kelas : Mamalia

Ordo : Rodentia

Famili : Muridae

Genus : *Mus*

Spesies : *Mus musculus*.

²⁷*Ibid. Hlm 15*



Gambar 1. Mencit (*Mus musculus*)

Mencit (*Mus musculus*) yang paling banyak digunakan dalam uji praktek sebagai hewan uji, karena mempunyai sifat yang menguntungkan diantaranya: tubuhnya yang kecil, mudah untuk dikelola, penanganan yang mudah, reproduksinya yang cepat serta jumlah anak kelahirannya yang tinggi, dan juga tidak memerlukan biaya yang tinggi dalam pengelolaannya. Mencit membutuhkan makanan setiap harinya sekitar 3-5g, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian makanan mencit terutama dalam kualitas bahan pangan yang akan digunakan agar mudah untuk dicerna.²⁸

G. Tanaman Pacing (*Costus speciosus*)

a. Klasifikasi Tanaman pacing (*Costus speciosus*)

Klasifikasi Tanaman pacing (*Costus speciosus*)

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Ordo : Zingiberales
 Famili : Zingiberaceae
 Genus : *Costus*
 Spesies : *Costus speciosus*

²⁸Ridwan.



Gambar 2. Tanaman pacing (*Costus speciosus*)

b. Deskripsi Tanaman Pacing (*Costus speciosus*)

Tanaman pacing adalah tanaman menahun yang tingginya bisa mencapai 3-4 meter, batang dari tanaman pacing memiliki banyak kandungan air. Daun tanaman pacing merupakan daun tunggal yang berwarna hijau dan berbentuk lonjong, ujung daun meruncing, bagian tepi rata dan pangkal daun rata dengan panjang 11-28cm.

Tanaman pacing memiliki bentuk bunga bulir besar yang terdapat pada bagian ujung batang. Warna bunganya berwarna putih, untuk bagian mahkota berbentuk tabung, panjang lebih kurang 1 cm dan diameter sekitar 5 mm. Benang sari sepanjang 6 cm, ujungnya runcing, berwarna hijau, Putik tersembul di atas kepala sari, warnanya putih. Bagian akar berupa akar serabut yang banyak mengandung pati. Di Indonesia tanaman ini dikenal dengan nama daerah yaitu tanaman pacing (jawa dan sunda) sitawar (sumatera).²⁹

²⁹Etanol Kulit and Buah Rambai, '11) 2', 2018, 675–78.

c. Kandungan Kimia Rimpang Pacing (*Costus speciosus*)

Tanaman pacing memiliki aktifitas *hipolipidemik, hepatoprotektif, antifertilitas, dan antifungi*, mengandung *diossngenin* yaitu senyawa steroid yang berada didalam suatu tanaman berupa senyawa *saponni steroid* yang disebut juga dengan *dioscin*, rumus bangun steroid yang berkerangka khusus yaitu *siklopentano perhidrofenantrene*. Diosgennin berfungsi sebagai prekursor hormon progeteron yang disintesis oleh jaringan yang ada didalam tubuh suatu mamalia.³⁰

Tanaman pacing secara tradisiona diketahui memiliki peranan dalam mengobati penyakit *rheumatik, asma bronkial, dan lepra*. Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan bahwa 50% ekstrak etanol rimpang pacing dapat menghambat produksi dari spermatozoa. Senyawa kimia diosgenin yang mampu bersifat anti Spermatogenesis banyak terdapat diadalam rimpang pacing.³¹

d. Kegunaan Rimpang Pacing (*Costus speciosus*)

Tanaman pacing famili *Zingiberaceae* yang banyak tumbuh liar di hutan, tetapi banyak juga masyarakat yang memanfaatkan tanaman ini sebagai tanaman hias, namun tidak sedikit juga masyarakat yang menggunakan tanaman ini sebagai alternatif dalam pengobatan. Belakangan ini karena setelah diketahui tanaman pacing mengandung

³⁰Yohanes Rias Rias and Ekawati Sutikno, 'Hubungan Antara Berat Badan Dengan Kadar Gula Darah Acak Pada Tikus Diabetes Mellitus', *Jurnal Wiyata*, 4.1 (2017), 72–77.

³¹Infusa Daun and others, 'Infuse of *Costus Speciosus* (Koen .) Je Smith Leaf As an Inhibitor of Spermatozoa Quantity and Quality of Male Mice Balb / C', 18.January (2013), 59–66.

diosgenin, barulah mendapat perhatian khusus dari para peneliti.³² Di Indonesia seluruh bagian dari tanaman pacing banyak digunakan sebagai bahan pengobatan luar seperti akibat digigit ular atau juga digigit serangga.³³

H. Kerangka Pikir

Diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik yang memiliki karakteristik *hiperglikemia* yang terjadi karena disebabkan adanya suatu kelainan sekresi insulin atau gangguan pada sistem kerja insulin atau bisa juga keduanya secara bersamaan yang akan menimbulkan berbagai macam komplikasi kronik seperti pada *mata, ginjal, saraf dan pembuluh darah*. Kadar glukosa darah yang tinggi akan menyebabkan stress oksidatif yang akan meningkatkan glikolisis dan oksidatif dari protein yang berkaitan dengan patogenesis dari komplikasi diabetes.

Pengobatan dengan cara tersebut banyak masyarakat yang enggan untuk melakukan pengobatan dan membiarkannya begitu saja. Sebenarnya diabetes melitus juga dapat diobati dengan cara yang lebih alami yaitu dengan cara memanfaatkan tanaman yang berkhasiat obat. Tanaman yang berkhasiat obat tentu akan sangat mudah untuk diperoleh, dan sangat mudah untuk diolah.³⁴

Obat diabetes melitus yang banyak digunakan di Indonesia biasanya adalah golongan *sulfonilurea, biguanida dan acarbose*. Namun

³²Cakrawala Pendidikan Nomor, 'Tradisional Itu, Kiranya Ada Beberapa Cara KByang Dapat Dikembangkan Secara Ilmiah, Misalnya Cara', 1996, 1–2.

³³ BPOM RI, *costus speciosus (koenig) j.e smith*, 2008

³⁴Oktaria.

dengan kemajuan teknologi dimasa sekarang ini ada beberapa tanaman-tanaman yang ada di Indonesia telah banyak digunakan sebagai obat diabetes mellitus serta telah banyak diteliti secara ilmiah, antara lain; sambiloto (*Andrographis paniculataness*), johar (*Cassia siamea lamk*), dandang gendis (*Clinicanthus nutanslindau*), bawang putih (*Allium sativum*), dan cecendet (*Physalis minima*).³⁵

Tanaman pacing merupakan salah satu tanaman yang memiliki khasiat obat karena pada tanaman pacing memiliki aktivitas *hepatoprotektif, antifertilisasi, antioksidan dan antifungi*. Tanaman pacing (*Costus speciosus*) adalah salah satu tanaman yang biasa digunakan oleh masyarakat tradisional Indonesia untuk proses pengobatan, tanaman pacing itu sendiri berasal dari suku *zingiberaceae*. Masyarakat Indonesia memanfaatkan tanaman pacing (*Costus speciosus*) penyakit disentri, radang selaput lendir mata, luka akibat gigitan ular maupun gigitan serangga.

Kandungan diosgenin yang terdapat pada tanaman pacing (*Costus speciosus*) sebagai prekursor hormon yang dapat mengakibatkan produksi hormon meningkat. Pengamatan ini saya mengamati efektifitas ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap jumlah anakan mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.

³⁵Sutjiatmo and others.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus - September semester ganjil tahun ajaran 2019/2020. Tempat dilaksanakannya penelitian adalah di laboratorium pendidikan biologi UIN raden intan lampung.

B. Alat dan Bahan

1. Alat-Alat Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk perlakuan menggunakan 25 buah kandang hewan, tempat makan dan minum mencit, 2 buah gavage/sonde mencit untuk memberikan ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) dan alat uji glukosa darah seperti strip uji glukosa darah sebanyak 100 buah, spidol marker yaitu untuk menandakan ulangan, timbangan digital untuk mengukur berat badan mencit.

2. Bahan Penelitian

Adapun bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu menggunakan 30 ekor mencit jantan dan betina (*Mus musculus*) dengan kategori usia 2-3 bulan dengan berat badan 20-40 gram. Adapun yang diujikan yaitu *diosgenin* yang berasal dari rimpang pacing (*Costus speciosus*) yang diperoleh dari daerah Kalianda Lampung Selatan yang telah berusia dewasa dengan ditandai adanya bunga yang mekar, induksan diabetes menggunakan bubuk aloksan monohidrat yang diperoleh dari

markisa medika bekasi. Bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) yaitu pelarut etanol 96%, benzen, air, larutan asam klorida pekat, larutan etanol 50%, pelarut benzen metanol dan asam sulfat pekat.

C. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah kombinasi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) dan daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap aktivitas makan dan mortalitas rayap tanah (*Coptotermis gestroi*).

D. Rancangan penelitian

Rancangan penelitian ini yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kelompok dimana kelompok pertama sebagai kontrol dan kelompok kedua, ketiga, keempat dan kelima diberi perlakuan dalam waktu yang bersamaan, setiap perlakuan dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan.

Kelompok	Keterangan	Jumlah
Kontrol Positif (K1)	Mencit diinduksi aloksan, tidak diberiperlakuan ekstrak etanol Rimpang pacing.	5
Kontrol Negatif (K2)	Mencit tidak diinduksi aloksan tetapi diberi Perlakuan ekstrak etanol rimpang pacing.	5
Pacing 0,6 mg (P20)	Mencit yang diinduksi aloksan dan kemudian diberi ekstrak etanol rimpang pacing dengan dosis 0,6 mg/100 gram Bb/hari	5
Pacing 0,9 mg (P30)	Mencit yang diinduksi aloksan dan kemudian diberi ekstrak etanol rimpang pacing dengan dosis 0,9 mg/100 gram Bb	5
Normal (N)	Mencit yang tidak diberi perlakuan apapun.	5

E. Cara kerja penelitian

a. Persiapan Rimpang Pacing

Rimpang pacing (*Costus speciosus*) yang diambil dari daerah Kalianda, Lampung Selatan yang sudah berusia dewasa ditandai dengan adanya bunga yang mekar. rimpang yang sudah diambil dicuci sampai bersih dengan air yang mengalir lalu dipotong kecil-kecil sebanyak mungkin kemudian siapkan nampan untuk dijemur dibawah sinar matahari. Sampel dikeringkan selama ± 2 minggu sampai sampel benar-benar kering. Setelah rimpang pacing kering kemudian ditimbang selanjutnya sampel dihancurkan dengan menggunakan penggilingan tepung sampai menjadi halus seperti tepung (*Simplisia*). Setelah menjadi serbuk halus selanjutnya ditimbang kembali sebanyak 500 gram untuk persiapan maserasi.³⁶

b. Pembuatan Ekstrak Rimpang Pacing

Pembuatan ekstraksi rimpang pacing dilakukan dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96 % sebagai pelarut dalam proses pengekstrakan. Rimpang pacing yang telah dihaluskan direndam menggunakan etanol 96% selama 24 jam dan diaduk selama 6 jam sekali. Kemudian setelah direndam selanjutnya disaring menggunakan kain kasa dan kertas saring maserasi dilakukan tiga kali sampai pelarut berwarna bening. Ekstrak cair tersebut kemudian dievaporasi dengan menggunakan

³⁶ Ni Nyoman Trisnawati and others, 'FITODEGRADASI DENGAN TANAMAN PACING (*Speciosus Cheilocostus*) UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN Pb, Cd Dan Hg LIMBAH CAIR LABORATORIUM', *Cakra Kimia*, 4.1 (2016), 77–83.

c. Persiapan hewan uji

Hewan yang digunakan adalah mencit jantan (*Mus musculus*) dengan berat sekitar 20-40 gram. Digunakannya mencit jantan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah anakan mencit yang dihasilkan setelah pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) yang diketahui dapat mempengaruhi jumlah dan kualitas dari spermatozoa. Mencit berumur 2-4 bulan dan sebelum ke tahap perlakuan seluruh hewan di aklimatisasi selama satu minggu. Lalu ke-30 mencit akan ditempatkan kedalam masing-masing kandang yang berukuran 28 cm x 30 cm x 13 cm dan ditutupi kawat pada bagian atasnya dan dipelihara dalam laboratorium penelitian UIN Raden Intan Lampung. Sedangkan untuk keadaan hewan pada masa aklimatisasi dan perlakuan di kontrol pada suhu lingkungan yang tetap.³⁸

d. Penginduksian aloksan

Pada penelitian ini dilakukan penginduksian aloksan untuk menciptakan keadaan *hiperglikemia* pada mencit. Aloksan merupakan suatu substrat yang secara struktural adalah *derivat pirimidin sederhana*, yang mempunyai kemampuan untuk merusak sel β pankreas sehingga menurunkan produksi insulin. Aloksan yang didapat dalam bentuk serbuk 10 gram yang kemudian dilarutkan dengan aquades sebanyak 1 liter. Dalam perlakuan ini hewan uji disuntikkan aloksan sebanyak 0,65 ml/100 gram bb.

³⁸Antaraksi Quercetin and others, 'STUDY AGAINST THE CHANGES ON BLOOD GLUCOSE LEVELS', 121–29.

Pembuatan mencit menjadi kondisi diabetes millitus dimulai dengan memuaskan mencit selama 18 jam, selanjutnya mencit diukur kadar glukosa darah dan berat badannya. Dua jam berikutnya setelah luka mengering, mencit diinduksi aloksan, kemudian diberikan makan dan dibiarkan didalam kandang. Pemberian aloksan dilakukan sebanyak 1 kali dan untuk melihat pengaruhnya dilakukan optimasi larutan selama 48 jam. Adapun kriteria terjadinya DM pada mencit yaitu apabila diperoleh kadar glukosa darah dengan kisaran > 200 mg/dl. Jika didapati mencit tidak mengalami hiperglikemia maka dilakukan induksi ulang.³⁹

e. Pemberian Ekstrak Etanol Rimpang Pacing

Pemberian ekstrak rimpang pacing dilakukan menggunakan gavage/sonde yang telah disediakan sebelumnya kemudian dilakukan pemberian secara oral terhadap mencit. Dosis utama diperoleh dari penelitian Revalthy,et.al yaitu 0,6 mg/100 gram BB/hari.⁴⁰ Jika pemberian ekstrak *Costus speciosus* pada tikus albino dengan dosis 200 mg/kg BB /hari selama 14 hari dapat menurunkan kolestrol.⁴¹ Jika pemberian ekstrak pacing pada tikus albino wistar dengan dosis 200 mg/kg BB/hari selama 14 hari dapat menurunkan kadar gula darah.

³⁹ Harahap, Herman, and Yerizel.

⁴⁰ Revalthy, J, et. al.” Antidiabetic Effect of *Costus speciosus* Rhizome Extract in Alloxan Induced Albino Rats”.*Journal of Chemistry and Biochemistry*, Vol. 2, No.1 (March 2014), hlm 13-22

⁴¹ Rajes, MS, et. al.” Antihyperglycemic Activity of the Various Extracts of *Costus speciosus* Rhizomes”.*Jurnal af Natural Ramedies*. Vol. 9, No.2 (2009), hlm 235-241.

f. Parameter Pengamatan

1. Kadar Glukosa Darah

Pengukuran glukosa darah dilakukan sebanyak 4 kali pada tiap-tiap perlakuan. Awal pengukuran bertujuan untuk mengetahui kadar glukosa awal sebelum diinduksi dm dengan aloksan yang dilakukan dihari ke 1. Pengukuran ke 2 dilakukan setelah 2 hari setelah induksi aloksan untuk mengetahui keberhasilan terjadinya induksi DM pada tiap sampel yang dilakukan dihari ke 4. Pengukuran ketiga dilakukan setelah 7 hari yaitu setelah sebelumnya dipuasakan semalam untuk mengetahui perubahan kadar glukosa darah dari perlakuan yang diberikan, dilaksanakan dihari ke 7. Pengukuran ke 4 dilakukan setelah perlakuan selama 14 hari setelah sebelumnya dipuasakan semalam untuk mengetahui keberhasilan dari perlakuan yang diberikan, oleh karena itu perlakuan dilakukan dihari ke 14. Pengambilan darah dilakukan dari pembuluh vena ekor, Darah yang diambil kemudian diuji kadar glukosa darah menggunakan nescomulticheck.⁴²

2. Penghitungan Berat Badan Mencit

Penghitungan berat badan mencit dilakukan sebelum dan setelah perlakuan dengan menggunakan Timbangan digital yaitu dengan 2 kali pengulangan, kemudian dibandingkan berat badan mencit sebelum dan sesudah perlakuan.⁴³

⁴²Daun and others.

⁴³Sugiarto.

3. Jumlah anakan

Pengujian ini dilakukan dengan memberikan ekstrak rimpang pacing sesuai dengan konsentrasinya pada masing-masing kelompok untuk 2 kelompok pengujian dan tanpa pemberian ekstrak rimpang pacing untuk kelompok kontrol normal selama 24 hari. Penelitian ini Menggunakan 25 ekor mencit jantan dewasa dan 25 mencit betina dewasa. Hewan uji mencit terlebih dahulu diaklimatisasi selama satu minggu. 7 hari pertama mencit Jantan diberikan ekstrak rimpang pacing dengan menggunakan *gavage* atau *sonde* secara oral dan ditempatkan dalam kandang terpisah dengan mencit betina. Kemudian 7 hari berikutnya, mencit jantan dikumpulkan dengan mencit Betina dalam satu kandang dengan perbandingan mencit jantan dan betina 1:1. Mencit betina yang terlihat hamil dipisahkan dari kandang perkawinan dan dipelihara dalam kandang sendiri hingga proses kelahiran anak mencit. Dilakukan pengumpulan data berupa jumlah anak kelahiran per induk pada masing-masing kelompok perlakuan.

Jumlah anak yang diperoleh pada konsentrasi ekstrak rimpang pacing 0,6 mg/100 gram BB/hari dan 0,9 mg/ 100 gram BB/hari akan dibandingkan dengan kelompok kontrol normal tanpa pemberian ekstrak rimpang pacing. Parameter ekstrak rimpang pacing dalam mempengaruhi jumlah anak, hewan uji mencit pada penelitian ini adalah apabila jumlah anak hewan uji pada perlakuan ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol normal tanpa pemberian ekstrak etanol rimpang pacing. Jumlah anak diperoleh

setelah masing-masing induk betina beranak, sehingga Jumlah anak dapat diperoleh dengan cara menghitung jumlah anak yang lahir dari masing-masing induk mencit betina pada hari-1 kelahiran.⁴⁴

4. Morfologi anak

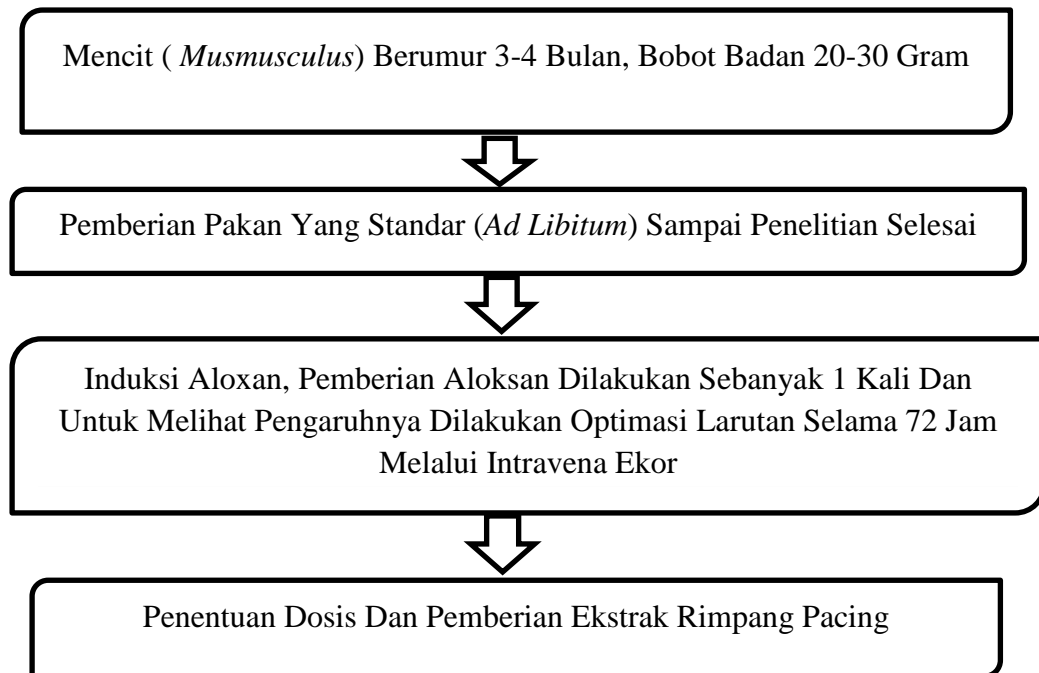
Pengamatan mengenai morfologi anak meliputi berat badan anak, panjang tubuh, panjang ekor dan ada atau tidaknya kecacatan yang ditimbulkan. Pengukuran berat badan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital sedangkan untuk pengukuran panjang tubuh dan panjang ekor bisa menggunakan benang dan jangka sorong untuk mempertajam ketelitian ukuran panjangnya.⁴⁵

F. Teknik Analisis Data

Efektivitas ekstrak etanol rimpang pancing (*Costus speciosus*) terhadap jumlah anakan mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan. Maka data dari hasil penelitian dianalisis dengan analisis data kuantitatif. Semua data didapatkan dari masing-masing parameter uji dengan uji anova satu arah.

⁴⁴Rudini.

⁴⁵ Bella Friscilla Dheta, "jumlah dan morfologi anak dari hasil perkawinan antara mencit betina dengan mencit jantan (*Mus musculus*) yang mendapat perlakuan ekstrak buah naga putih (*Hylocereus undatus haw*). FMIPA universitas lampung: bandar lampung 2017 hal: 23

G. Alur Kerja Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

A. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan mencit (*Mus musculus*) dengan jumlah 25 ekor mencit jantan dan 25 mencit betina telah disiapkan terlebih dahulu. Kontrol perlakuan dalam penelitian ini yaitu kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif, kontrol pacing 0,6 mg dan kontrol 0,9 mg. Masing-masing kontrol akan menggunakan 5 pasang mencit yang akan diberikan perlakuan sesuai dengan kontrolnya masing-masing.

Mencit sebelumnya akan diinduksi dengan menggunakan aloksan dengan tujuan agar mencit tersebut mengalami diabetes melitus. Setelah itu mencit akan dipuasakan selama 12 jam tanpa diberikan makan dan minum. Setelah dipuasakan mencit akan diberikan perlakuan ekstrak dengan masing-masing kontrol perlakuan. Kontrol perlakuan yaitu kontrol normal (tanpa pemberian perlakuan apapun/ pembanding), kontrol positif (aloksan), kontrol negatif (pemberian ekstrak etanol rimpang pacing), kontrol 0,6 mg, kontrol 0,9 mg.

Kontrol perlakuan 20mg dan 30mg setelah diinduksi aloksan akan diberikan perlakuan dengan pengulangan selama 14 hari. Perlakuan yang menggunakan keduanya antara penginduksian aloksan diberikan hanya satu kali dengan syarat kadar glukosa darah ≥ 200 sedangkan untuk pemberian ekstrak etanol rimpang pacing diberikan 24 jam sekali selama 14 hari. Adapun parameter yang akan diamati dalam penelitian ini yaitu :

1. Penimbangan Berat Badan

Berdasarkan hasil yang diperoleh penimbangan berat badan mencit (*Mus musculus*) yang dilakukan sebelum dan sesudah pemberian aloksan, berat badan mencit normal menurut Mahmud rudini untuk yang jantan 20-40 gram sedangkan untuk yang betina 18-35 gram.⁴⁶ Rata-rata berat badan mencit sebelum dilakukan pemberian aloksan yaitu $(36.60 \pm 1.34 \text{ g})$ setelah dilakukan pemberian aloksan mencit mengalami penurunan rata-rata berat badan mencit yaitu $(32,20 \pm 2.77 \text{ g})$. Penurunan berat badan yang terjadi setelah diberikan aloksan menunjukkan bahwa penambahan berat badan yang seharusnya terjadi pada mencit mengalami penghambatan yang disebabkan oleh aloksan. Proses terjadinya penurunan berat badan yang terjadi pada mencit setelah pemberian aloksan merupakan gambaran terjadinya perkembangan atau malfungsi yang telah terjadi didalam sel, disebabkan karena kemampuan dari aloksan yang bersaing dengan glukosa.⁴⁷ Struktur kimia yang terdapat pada aloksan memiliki kemiripan dengan struktur yang ada pada glukosa, hal ini merupakan faktor utama penyebab tidak bertambahnya berat badan mencit tetapi mengalami penurunan.⁴⁸

Perubahan berat badan mencit sebelum dan sesudah penginduksian aloksan dan pemberian ekstrak rimpang pacing (*Costus*

⁴⁶Rudini.

⁴⁷Rudini.

⁴⁸ E. Sabri, 'EFEK PERLAKUAN EKSTRAK ANDALIMAN (*Zanthoxylum Acanthopodium*) PADA TAHAP PRAIMPLANTASI TERHADAP FERTILITAS DAN PERKEMBANGAN EMBRIO MENCIT (*Mus Musculus*)', *Jurnal Biologi Sumatera*, 2.2 (2007), 28–32.

spesiosus) terhadap berat badan mencit (*Mus musculus*) pada masing-masing kelompok pengamatan sesudah dan sebelum diinduksi aloksan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1
Perubahan berat badan mencit (*Mus musculus*) induksi aloksan yang diberi ekstrak rimpang pacing

Kelompok	Rata-rata berat badan mencit tiap perlakuan (gram)	
	Sebelum	Sesudah
Kontrol normal(KI)	36,60 ± 1,34 ^a	38,60 ± 1,52 ^a
Kontrol positif (KII)	34,80 ± 2,28 ^a	32,20 ± 2,77 ^b
Kontrol pacing(KIII)	35,80 ± 1,48 ^a	36,40 ± 2,40 ^a
Pacing 0,6 mg (PI)	37,00 ± 1,58 ^a	37,60 ± 1,82 ^a
Pacing 0,9 mg (PII)	36,20 ± 1,48 ^a	38,00 ± 2,24 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$).

Tabel 4.1 diatas menunjukkan bahwa mencit yang belum diberikan induksi aloksan menunjukkan berat badan yang stabil, namun sesudah diinduksi aloksan berat badan mencit mulai mengalami perubahan dan terjadinya penghambatan penambahan berat badan. Proses terhambatnya berat badan pada mencit disebabkan oleh aloksan yang mampu bersaing dengan glukosa yang diambil oleh sel-sel dalam peranannya sebagai glukoseptor, karena adanya kemiripan struktural antara aloksan dan glukos.⁴⁹ Akibat pengambilan glukosa yang berkurang dapat menyebabkan terjadinya penyimpanan cadangan energy lemak dan glikogen mengalami pengurangan sehingga penambahan berat badan terganggu.⁵⁰

⁴⁹Sabri.

⁵⁰Oktaria.

Berdasarkan tabel 4.1 pada kelompok pengamatan mencit yang diberikan ekstrak rimpang pacing dosis 0,9 mg/bb mengalami peningkatan berat badan walaupun belum bisa mencapai peningkatan yang sama dengan kelompok normal, sedangkan kelompok 0,6 mg/bb belum mampu mengendalikan peningkatan berat badan seperti halnya pada kelompok 0,9 mg/bb.

Penurunan berat badan yang terjadi pada mencit disebabkan oleh aloksan, namun setelah diberikan ekstrak etanol rimpang pacing terjadi peningkatan berat badan pada mencit yang disebabkan oleh kandungan diosgenin yang terdapat pada rimpang pacing. Kandungan diosgenin yang akan memacu pengambilan glukosa-glukosa yang terdapat pada darah untuk masuk kedalam otot dan sel-sel lainnya.⁵¹ Setelah glukosa yang ada didalam darah diangkut dapat diubah menjadi *trigliserida* yang ada pada sel otot dan sel hati selanjutnya dapat digunakan sebagai cadangan energy, dengan adanya cadangan energy tersebut akan menjadi lemak dan bertambahnya berat badan yang ada pada mencit tersebut.⁵²

Berdasarkan dari hasil penelitian ini menunjukan bahwa pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) selama 14 hari, kelompok pacing 0,9 mg/bb meningkatkan berat badan mencit 2,24%, sedangkan untuk pacing 0,6 mg/bb meningkatkan berat badan mencit 1,82%. Jika dibandingkan antar kelompok perlakuan maka dapat disimpulkan bahwa dosis pacing 0,9 mg/bb merupakan dosis yang paling

⁵¹Rudini.

⁵²Rias and Sutikno.

efektif dalam meningkatkan berat badan mencit yang telah diinduksi aloksan. Jika dosis pemberian ekstrak etanol rimpang pacing 30mg/bb diberikan dengan waktu yang lama maka dapat dipastikan dapat terjadinya peningkatan yang sama dengan kontrol normal. Menurut Dinta sugiarto pemberian diosgenin yang terdapat dalam ekstrak etanol rimpang pacing semakin lama dan semakin tinggi dosis pemberian diosgenin akan meningkatkan berat badan mencit yang telah mengalami diabetes.⁵³

2. Pengukuran kadar glukosa darah

Berdasarkan pengukuran kadar glukosa darah yang telah dilakukan sebelum dan sesudah pemberian aloksan, rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukan penginduksian pemberian aloksan ($8,00 \pm 11,14$) mengalami peningkatan setelah dilakukan penginduksian aloksan dengan rata-rata ($354,2 \pm 24,09$). Hasil data dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa struktural derivat pirimidin sederhana yang terdapat pada aloksan mampu merusak sel β pankreas sehingga dapat menurunkan produksi insulin. Kriteria mencit yang telah mengalami diabetes dengan kisaran kadar glukosa darah $>200\text{mg/dl}$.⁵⁴

Hasil pengaruh pemberian ekstrak rimpang pacing terhadap kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) sesudah penginduksian aloksan dapat dilihat pada tabel 4.2.

⁵³Sugiarto.

⁵⁴Rudini.

Tabel 4.2
Perubahan kadar glukosa darah mencit induksi aloksan yang diberi
ekstrak etanol rimpang pacing

Kelompok	KGD ₁ mg/dl Mean ± SD	KGD ₄ mg/dl Mean ± SD	KGD ₇ mg/dl Mean ± SD	KGD ₁₄ mg/dl Mean ± SD
Kontrol Normal (KI)	77,20 ± 6,42 ^a	75,60 ± 8,35 ^a	76,60±6,99 ^a	87,00±2,45 ^a
Kontrol Positif (KII)	79,20 ± 8,81 ^a	326,20±45,23 ^b	315,80±18,16 ^b	354,60±24,09 ^b
Kontrol Negatif (KIII)	80,00± 11,14 ^a	71,80 ± 6,56 ^a	86,20±10,1 ^a	83,80±4,09 ^a
Pacing 0,6 mg (PI)	7940 ± 12,24 ^a	318,80±39,30 ^b	187,40±35,90 ^c	112,40±6,02 ^c
Pacing 0,9 mg (PII)	76,80 ± 7,05 ^a	320,40±34,67 ^b	176,20±22,69	105,80±7,56 ^c

Keterangan : Huruf-huruf kecil yang berbeda menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$)

Berdasarkan tabel 4.2 diatas menunjukkan bahwa mencit pada hari ke-1 yang belum diinduksi aloksan terdapat kestabilan kadar glukosa darah pada masing-masing kelompok perlakuan. Peningkatan kadar glukosa darah mencit terjadi pada hari ke-4 yang disebabkan oleh peranan aloksan dalam merusak sel β pankreas yang akan menurunkan produksi insulin. Peranan aloksan dapat menghambat sekresi insulin melalui penghambat glukokinase sehingga hasil sensor glukosa sel β yang menyebabkan mencit menjadi diabetes.⁵⁵

Setelah diberikan ekstrak rimpang pacing pada kelompok pacing 0,6 mg/dl dan kelompok pacing 0,9 mg/dl pada hari ke-7 kadar glukosa

⁵⁵L Rattus and others, 'UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES DARI EKSTRAK DAUN SESEWANUA (*Clerodendron Squamatum* Vahl .) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR Angka Kejadian Diabetes Mellitus', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8.4 (2019), 273–79.

darah mencit mengalami penurunan kadar glukosa darah walaupun belum mencapai tahap normal. Penurunan kadar glukosa darah ini sejalan dengan penelitian Mahmud Rudini yang menyatakan bahwa kandungan diosgenin yang terdapat pada rimpang pacing diduga mampu mengerahkan efek treufatik melalui modulasi sekresi insulin dan mampu menginduksi *hiperinsulinemia* dalam mengendalikan diabetes melitus pada mencit.⁵⁶

Hasil dari penelitian pada hari ke-7 sesuai dengan tabel 4.2 menunjukkan bahwa pada kontrol pacing 0,6 mg/bb dan pacing 0,9 mg/bb yang telah diberikan perlakuan menunjukkan adanya seuspensi *glibenklamid* yang perlahan mulai mengalami perbaikan dengan cara merangsang tubuh untuk memproduksi lebih banyak lagi insulin dalam mengikat glukosa dalam aliran darah. Proses perbaikan yang terjadi pada *glibenklamid* dapat meningkatkan kadar pengeluaran insulin yang secara perlahan akan menyebabkan kadar glukosa darah dapat terkontrol secara normal.⁵⁷

Berdasarkan pemberian dosis ekstrak etanol rimpang pacing yang telah diberikan selama 14 hari, kelompok pacing 0,6 mg/bb menurunkan kadar glukosa darah 6,02%, dosis pacing 0,9 mg/bb 7,56%. Pemberian ekstrak etanol rimpang pacing pada kontrol pacing 0,6 mg/bb dan kontrol pacing 0,9 mg/bb terjadinya perbaikan yang berbeda-beda, semakin besar dosis yang diberikan pada mencit yang diabetes maka akan semakin bagus perbaikan sel β pankreas yang dihasilkan.

⁵⁶Rudini.

⁵⁷Utami, Sudarma, and Hamdin.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dinta sugiarto yang menyatakan bahwa lama pemberian dosis diosgenin, akibat diduga adanya penyerapan glukosa darah seluler oleh diosgenin yang mampu secara perlahan akan mengaktifkan respon seluler yang akan berperan sebagai insulin independen.⁵⁸

3. Jumlah anakan mencit

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan tentang efektifitas ekstrak etanol rimpang pacing terhadap jumlah anakan mencit yang telah diinduksi aloksan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas ekstrak etanol rimpang pacing terhadap jumlah anakan mencit yang telah mengalami diabetes. Jumlah anak yang diperoleh dari kelompok kontrol pacing 0,6 mg/bb dan 0,9 mg/bb akan dibandingkan dengan kelompok kontrol normal tanpa diberi perlakuan apapun. Jumlah anakan mencit seperkelahiran dapat dipengaruhi oleh umur induk, musim kelahiran, makanan dan kondisi lingkungan. Faktor lingkungan merupakan faktor utama yang sangat berpengaruh dalam menentukan jumlah kelahiran seperti kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan, jumlah anakan mencit seperkelahiran berkisar antara 10-15 ekor perkelahiran.⁵⁹

Pada penderita diabetes 40,88% penderita cenderung mengalami infertilitas yang disebabkan oleh stres oksidatif (ROS) yang berpengaruh besar terhadap disfungsi sperma. ROS merupakan suatu proses fisiologis

⁵⁸Sugiarto.

⁵⁹Nunuk Hidayanti and others, 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Taoge (*Vigna Radiata* L.) Pada Mencit Jantan (*Mus Musculus*) Terhadap Jumlah Anak Yang Dilahirkan', April 2017, 2017, 23-24 <<https://doi.org/10.25026/mpc.v5i1.235>>.

dalam tubuh, namun apabila terdapat peningkatan yang berlebihan akan berpengaruh negatif pada tubuh. Stres oksidatif dapat merusak integritas DNA pada nukleus spermatozoa yang akan menyebabkan apoptosis sel atau kematian pada sel terprogram yang ada didalam tubuh. Pada pria infertilitas merupakan peningkatan apoptosis sel yang akan menyebabkan penurunan jumlah spermatozoa, karena peranan dari stres oksidatif sebagai mediator perusak membran plasma.⁶⁰ Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan rata-rata dari jumlah anakan yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4.3
Jumlah anakan mencit induksi aloksan dengan ekstrak etanol rimpang pacing.

Kelompok perlakuan	Rata-Rata \pm Standar Deviasi
Kontrol Normal (KI)	9,2 \pm 0,8366 ^d
Kontrol Positif (KII)	2,8 \pm 0,836 ^a
Kontrol Negatif (KIII)	4 \pm 1,000 ^b
Pacing 0,6 mg (PI)	7 \pm 0,707 ^c
Pacing 0,9 mg (PII)	7,8 0 \pm 0,836 ^c

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$)

Berdasarkan tabel 4.3 diatas menunjukkan bahwa pada kelompok 1 mencit yang diinduksi aloksan memiliki jumlah rata-rata kelahiran 2.8% untuk kelompok 2 dengan rata-rata kelahiran 4%, untuk kelompok pacing 0,6 mg/bb dengan rata-rata 7% , untuk kelompok pacing 0,9 mg/bb memiliki rata-rata 7,8%, sedangkan untuk kelompok normal 9,2%. Hasil penelitian pada tabel 4.3 menunjukkan penginduksian aloksan tanpa

⁶⁰ Rudini, "EFEKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL RIMPANG PACING (Costus Speciosus) DAN TAURIN TERHADAP FERTILITAS MENCIT JANTAN (Mus Musculus) PROGRAM PASCA SARJAN A MAGISTER BIOLOGI."

diberikan ekstrak menekankan spermatozoa serta jumlah anakan setelah dikawinkan, sedangkan untuk kelompok yang diberikan ekstrak etanol rimpang pacing dan induksi aloksan hasil yang diperoleh stabil, namun jika belum mencapai normal dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor kualitas pakan yang diberikan terhadap mencit jantan.⁶¹

Berdasarkan tabel 4.3 pengamatan jumlah anakan mencit yang diinduksi aloksan, pada kelompok mencit yang diberi ekstrak etanol rimpang pacing dosis 0,6 mg/bb dan pacing 0,9 mg/bb mengalami peningkatan jumlah perkeltahiran anak yang diperoleh. Berdasarkan dari hasil tersebut menunjukan bahwa kandungan diosgenin terdapat pada ekstrak etanol rimpang pacing yang memiliki sifat anti-diabetes alami. Diosgenin yang bersifat hipoglikemik bermanfaat dalam pengobatan diabetes melitus, kerusakan sel β pankreas yang disebabkan oleh aloksan menyebabkan stres oksidatif yang menurunkan jumlah spermatozoa akan ditekankan oleh kandungan diosgenin yang terdapat dalam ekstrak etanol rimpang pacing.⁶²

Kontrol pacing 0,6 mg dan kontrol pacing 0,9 mg/bb memperoleh hasil yang signifikan walaupun belum mencapai hasil normal. Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini pada kontrol pacing 0,6 mg/bb dan kontrol pacing 0,9 mg/bb mengalami peningkatan hasil. Jika dibandingkan antara keduanya maka pemberian dosis ekstrak etanol rimpang pacing yang diberikan maka kontrol pacing 30mg/bb merupakan

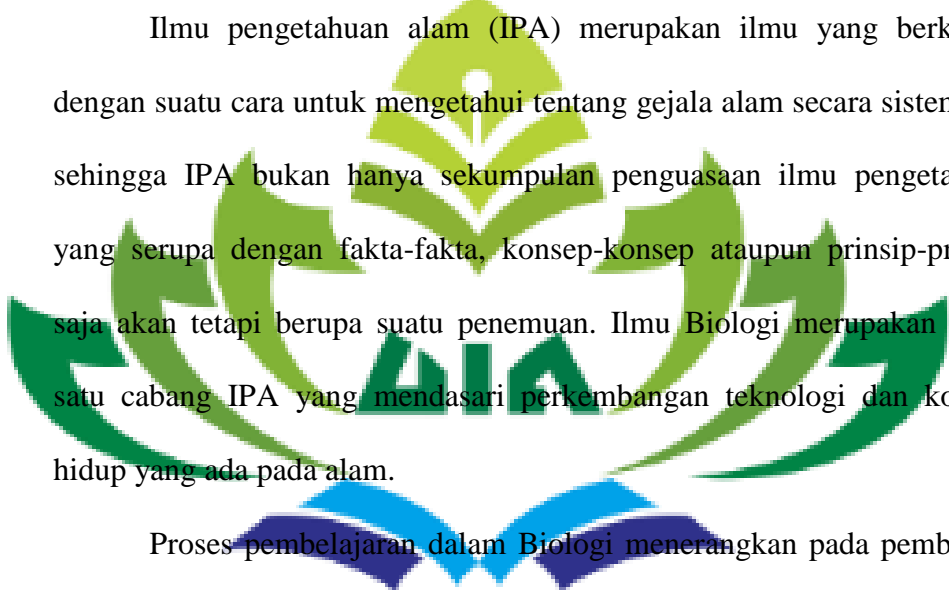
⁶¹Hidayanti and others.

⁶²Rudini.

dosis yang paling efektif dalam meningkatkan jumlah spermatozoa dan jumlah anakan yang akan diperoleh setelah mencit jantan dan mencit betina mulai dikawinkan.

Pemberian ekstrak etanol rimpang pacing juga harus tetap dalam pengawasan kadar glukosa darah yang didapatkan, karena jika pemberian ekstrak etanol rimpang pacing diberikan terlalu lama dan kondisi glukosa darah mencit dalam keadaan normal dapat juga menyebabkan infertilitas pada mencit jantan.⁶³

B. Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar



Ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan ilmu yang berkaitan dengan suatu cara untuk mengetahui tentang gejala alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya sekumpulan penguasaan ilmu pengetahuan yang serupa dengan fakta-fakta, konsep-konsep ataupun prinsip-prinsip saja akan tetapi berupa suatu penemuan. Ilmu Biologi merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi dan konsep hidup yang ada pada alam.

Proses pembelajaran dalam Biologi menerangkan pada pemberian pengalaman langsung dalam mengembangkan kompetensi peserta didik agar mampu dalam menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah, sehingga akan menimbulkan kemampuan cara berpikir analisis, induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan alam

⁶³Rudini.

sekitar. Salah satu konsep yang terdapat pada mata pelajaran biologi adalah materi sistem reproduksi.

Dari hasil penelitian ekstrak rimpang pacing (*Costus speciosus*) sebagai obat herbal dalam pengobatan diabetes melitus (DM), sehingga diketahui bahwa ekstrak pacing berpengaruh positif dalam pengobatan diabetes melitus terhadap mencit (*Mus musculus*) yang telah diinduksi aloksan. Hal ini perlu diperkenalkan kepada peserta didik pada tingkat SMA agar lebih selektif dan cermat dalam memilih obat herbal dalam pengobatan diabetes melitus.

Kegiatan belajar mengajar yang terkait dengan materi biologi, diharapkan agar siswa dapat mengetahui pentingnya pengobatan herbal yang jauh lebih efisien dan rendah akan efek samping jangka panjang dalam mekanisme pengobatan. Dalam kegiatan belajar mengajar, guru harus mampu mempunyai kemampuan pendekatan belajar, sehingga siswa mampu memahami apa yang disampaikan oleh guru dan mampu mengembangkan pola pikir tentang suatu objek yang nyata dalam pemikirannya, dengan begitu kreativitas siswa akan muncul dari daya pikirnya secara mandiri.

Mekanisme yang ada pada sistem reproduksi akan disampaikan kepada peserta didik melalui pendidikan formal yang terintegrasi dalam melakukan pelajaran biologi kurikulum 2013. Kegiatan pembelajaran menurut silabus sebagai berikut:

1. Menemukan dan menjawab kelaianan atau penyakit yang terjadi pada sistem reproduksi dari berbagai sumber literatur.
2. Menyimpulkan hasil analisis tentang berbagai proses reproduksi dengan kesehatan diri dan masyarakat.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan pembahasan pada subbab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus specious*) memberikan dampak yang efektif terhadap jumlah anak yang dilahirkan pada hewan mencit.
2. Rata-rata jumlah anak yang dilahirkan pada pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus specious*) konsentrasi 0,6 % adalah 2,2, konsentrasi 0,9 % adalah 7,8, Sedangkan rata-rata jumlah anak yang dilahirkan untuk kelompok kontrol normal tanpa pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus specious*) sebesar 9,2.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan diatas, sebagai penutup skripsi ini penulis sampaikan saran sebagai berikut:

1. penelitian ini diharapkan dapat menjadi tuntunan terutama bagi dunia pengobatan dalam pengobatan diabetes melitus.
2. kepada peneliti yang selanjutnya diharapkan penelitian ini menjadi bahan rujukan ataupun pustaka penelitian skripsi yang selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Daun, Infusa, Pacing Costus, Speciosus Koen, J E Smith Sebagai, and C Balb, 'Infuse of Costus Speciosus (Koen .) Je Smith Leaf As an Inhibitor of Spermatozoa Quantity and Quality of Male Mice Balb / C', 18.January (2013), 59–66
- Dzulfiqor, Yassir, Budhi Akbar, and Susilo Susilo, 'Uji Ekstrak Etanol Daun Pegagan (Centella Asiatica L. Urban) Terhadap Fertilitas Tikus Putih (Rattus Norvegicus L.) Betina Pada Tahap Praimplantasi', *AL-Kauniah: Jurnal Biologi*, 8.2 (2016) <<https://doi.org/10.15408/kauniah.v8i2.2695>>
- Harahap, Ahmad Syukri, Rahmatina B. Herman, and Eti Yerizel, 'Gambaran Glukosa Darah Setelah Latihan Fisik Pada Tikus Wistar Diabetes Melitus Yang Diinduksi Aloksan', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4.1 (2015), 23–29 <<https://doi.org/10.25077/jka.v4i1.179>>
- Hasaaanah, Ifnaini Wirdatul, 'Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (Centella Asiatica) Terhadap Spermatogenesis Mencit (Mus Musculus)', *Skripsi*, UIN Malang, 2009, 1–76 <<https://core.ac.uk/download/pdf/34003488.pdf>>
- Hidayanti, Nunuk, Riski Sulistiarini, Adam M. Ramadhan, and Laode Rijai, 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Taoge (Vigna Radiata L.) Pada Mencit Jantan (Mus Musculus) Terhadap Jumlah Anak Yang Dilahirkan', April 2017, 2017, 23–24 <<https://doi.org/10.25026/mpc.v5i1.235>>
- Kulit, Etanol, and Buah Rambai, '11) 2)', 2018, 675–78
- Louis, Stephanie Lexy, Salni Salni, and Sri Nita, 'Pengaruh Pemberian Fraksi Daun Kemangi (Ocimum Americanum L.) Terhadap Berat, Diameter, Tebal Epitel Epididimis, Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Tikus Putih Jantan (Rattus Norvegicus)', *Jurnal Kesehatan*, 10.1 (2019), 25 <<https://doi.org/10.26630/jk.v10i1.1079>>
- Nomor, Cakrawala Pendidikan, 'Tradisional Itu, Kiranya Ada Beberapa Cara KByang Dapat Dikembangkan Secara Ilmiah, Misalnya Cara', 1996, 1–2
- Nuralifah, Arjuna, and Randa Wulaisfan, 'Efektivitas Ekstrak Daun Melinjo (Gnetum Gnemon L.) Sebagai Antihiperglikemia Pada Mencit (Mus Musculus) Balb/C Yang Diinduksi Streptozotocin',

Teknologi Terapan Berbasis Kearifan Lokal (SNT2BKL), 1.1 (2015), hal 503-507

Oktaria, Yunita Ebrilianti, 'Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Alpukat', 2013, 1-14
<http://eprints.ums.ac.id/24213/10/NASKAH_PUBLIKASI.pdf>

Pérez, Ashley, E. Karina Santamaria, Don Operario, Elvis E. Tarkang, Francis B. Zotor, Sónia Raquel de Sousa Neves Cardoso, and others, 'No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title', *BMC Public Health*, 5.1 (2017), 1-8
<<https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>>

Prakoso, Leonardus B.A., Christi Mambo, and Mona P. Wowor, 'Uji Efek Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan', *Jurnal E-Biomedik*, 4.2 (2016) <<https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14636>>

Quercetin, Antaraksi, Dengan Tolbutamid, Kajian Terhadap, Perubahan Kadar, Glukosa Darah, Pada Tikus, and others, 'STUDY AGAINST THE CHANGES ON BLOOD GLUCOSE LEVELS', 121-29

Rahmiyani, Ira, and Diana Sri Zustika, 'Uji Aktivitas Antioksidan Beberapa Ekstrak Daun Pacing (*Costus Speciosa*) Dengan Metode Dpph', *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 15.1 (2016), 28
<<https://doi.org/10.36465/jkbth.v15i1.147>>

Rattus, L, Billy Nathaniel Nangoy, Edwin De Queljoe, Adithya Yudistira, Program Studi, Farmasi Fmipa, and others, 'UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES DARI EKSTRAK DAUN SESEWANUA (*Clerodendron Squamatum* Vahl.) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR Angka Kejadian Diabetes Mellitus', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8.4 (2019), 273-79

Rias, Yohanes Rias, and Ekawati Sutikno, 'Hubungan Antara Berat Badan Dengan Kadar Gula Darah Acak Pada Tikus Diabetes Mellitus', *Jurnal Wiyata*, 4.1 (2017), 72-77

- Ridwan, Ahmad, 'Pengukuran Efek Antidiabetes Polifenol (Polyphenon 60) Berdasarkan Kadar Glukosa Darah Dan Histologi Pankreas Mencit (Mus Musculus L.) S.W. Jantan Yang Dikondisikan Diabetes Mellitus Measurement of Antidiabetic Effect of Poliphenols (Polyphenon 60) Base', *Jurnal Matematika & Sains*, 17.August 2016 (2012), 78
- Rudini, Mahmud, 'EFEKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL RIMPANG PACING (Costus Speciosus) DAN TAURIN TERHADAP FERTILITAS MENCIT JANTAN (Mus Musculus) PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER BIOLOGI', 2016, 36–37
- Sabri, E., 'EFEK PERLAKUAN EKSTRAK ANDALIMAN (Zanthoxylum Acanthopodium) PADA TAHAP PRAIMPLANTASI TERHADAP FERTILITAS DAN PERKEMBANGAN EMBRIO MENCIT (Mus Musculus)', *Jurnal Biologi Sumatera*, 2.2 (2007), 28–32
- Sugiarto, Dinta, 'TERHADAP BERAT BADAN PADA TIKUS PUTIH MODEL', 2013
- Sutjiatmo, Afifah B, Elin Yulinah Sukandar, Yulia Ratnawati, Suswini Kusmaningati, Asri Wulandari, Suci Narvikasari, and others, 'Efek Antidiabetes Herba Ciplukan (*Physalis Angulata* LINN .) Pada Mencit Diabetes Dengan Induksi Aloksan', *Jurnal Farmasi Indonesia*, 5.4 (2011), 166–71
- Tikus, Sperma, Wistar Jantan, Koen J E Smith, Pada Sperma, and Tikus Wistar, 'AKTIVITAS ANTIFERTILITAS EKSTRAK DAUN PACING COSTUS SPECIOSUS', 2015, 384–89
- Trisnawati, Ni Nyoman, Ida Bagus, Putra Manuaba, and Iryanti Eka Suprihatin, 'FITODEGRADASI DENGAN TANAMAN PACING (Speciosus Cheilocostus) UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN Pb, Cd Dan Hg LIMBAH CAIR LABORATORIUM', *Cakra Kimia*, 4.1 (2016), 77–83
- Utami, Sinta Wahyu, I Made Sudarma, and Candra Dwipayana Hamdin, 'Efek Pemberian Eugenol Isolat Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Terhadap Histologi Pankreas Tikus Diabetes', *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17.2 (2019), 160 <<https://doi.org/10.35814/jifi.v17i2.694>>



Lampiran 1

Perhitungan SPSS

1. Berat Badan Mencit

[illegible]

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sebelum	K.Normal	,273	5	,200*	,852	5	,201
	K.Positif	,335	5	,069	,860	5	,228
	K.Negatif	,246	5	,200*	,956	5	,777
	P.20 Mg	,136	5	,200*	,987	5	,967
	P.30 Mg	,246	5	,200*	,956	5	,777
Sesudah	K.Normal	,254	5	,200*	,914	5	,492
	K.Positif	,213	5	,200*	,939	5	,656
	K.Negatif	,198	5	,200*	,957	5	,787
	P.20 Mg	,229	5	,200*	,867	5	,254
	P.30 Mg	,127	5	,200*	,999	5	1,000

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Sebelum	,201	4	20	,935
Sesudah	,658	4	20	,628

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Sebelum Between Groups	14,240	4	3,560	1,281	,311
Sebelum Within Groups	55,600	20	2,780		
Sebelum Total	69,840	24			
Sesudah Between Groups	131,760	4	32,940	6,834	,001
Sesudah Within Groups	96,400	20	4,820		
Sesudah Total	228,160	24			

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Sebelum I	K.Normal	K.Positif	1,80000	1,05451	,103	-,3997	3,9997
		K.Negatif	,80000	1,05451	,457	-1,3997	2,9997
		P.20 Mg	-,40000	1,05451	,708	-2,5997	1,7997
		P.30 Mg	,40000	1,05451	,708	-1,7997	2,5997
	K.Positif	K.Normal	-1,80000	1,05451	,103	-3,9997	,3997
		K.Negatif	-1,00000	1,05451	,354	-3,1997	1,1997
		P.20 Mg	-2,20000*	1,05451	,050	-4,3997	-,0003
		P.30 Mg	-1,40000	1,05451	,199	-3,5997	,7997
	K.Negatif	K.Normal	-,80000	1,05451	,457	-2,9997	1,3997
		K.Positif	1,00000	1,05451	,354	-1,1997	3,1997
		P.20 Mg	-1,20000	1,05451	,269	-3,3997	,9997
		P.30 Mg	-,40000	1,05451	,708	-2,5997	1,7997
	P.20 Mg	K.Normal	,40000	1,05451	,708	-1,7997	2,5997
		K.Positif	2,20000*	1,05451	,050	,0003	4,3997
		K.Negatif	1,20000	1,05451	,269	-,9997	3,3997
		P.30 Mg	,80000	1,05451	,457	-1,3997	2,9997

			1			
P.30 Mg	K.Normal	-,40000	1,0545	,708	-2,5997	1,7997
			1			
	K.Positif	1,40000	1,0545	,199	-,7997	3,5997
			1			
	K.Negatif	,40000	1,0545	,708	-1,7997	2,5997
			1			
P.20 Mg		-,80000	1,0545	,457	-2,9997	1,3997
			1			
Sesudah I	K.Norma	K.Positif	6,40000*	1,3885	,000	3,5036
			2			9,2964
		K.Negatif	2,20000	1,3885	,129	-,6964
			2			5,0964
		P.20 Mg	1,00000	1,3885	,480	-1,8964
			2			3,8964
		P.30 Mg	,60000	1,3885	,670	-2,2964
			2			3,4964
	K.Positif	K.Normal	-6,40000*	1,3885	,000	-9,2964
			2			-
						3,5036
		K.Negatif	-4,20000*	1,3885	,007	-7,0964
			2			-
						1,3036
		P.20 Mg	-5,40000*	1,3885	,001	-8,2964
			2			-
						2,5036
		P.30 Mg	-5,80000*	1,3885	,000	-8,6964
			2			-
						2,9036
	K.Negatif	K.Normal	-2,20000	1,3885	,129	-5,0964
			2			,6964
		K.Positif	4,20000*	1,3885	,007	1,3036
			2			7,0964
		P.20 Mg	-1,20000	1,3885	,398	-4,0964
			2			1,6964
		P.30 Mg	-1,60000	1,3885	,263	-4,4964
			2			1,2964
	P.20 Mg	K.Normal	-1,00000	1,3885	,480	-3,8964
			2			1,8964
		K.Positif	5,40000*	1,3885	,001	2,5036
			2			8,2964

K.Negatif		1,20000	1,3885 2	,398	-1,6964	4,0964
P.30 Mg		-,40000	1,3885 2	,776	-3,2964	2,4964
P.30 Mg	K.Normal	-,60000	1,3885 2	,670	-3,4964	2,2964
K.Positif		5,80000*	1,3885 2	,000	2,9036	8,6964
K.Negatif		1,60000	1,3885 2	,263	-1,2964	4,4964
P.20 Mg		,40000	1,3885 2	,776	-2,4964	3,2964

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

2. Kadar Glukosa Darah Mencit

Descriptives									
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Harike satu	K.Normal	5	77,2000	6,41872	2,87054	69,2301	86,00	70,00	Maximum
	K.Positif	5	79,2000	8,81476	3,94208	68,2550	90,00	67,00	
	K.Negatif	5	80,0000	11,13553	4,97996	66,1734	93,00	65,00	86,00
	P.20 Mg	5	79,4000	12,23928	5,47357	64,2029	96,00	65,00	90,00
	P.30 Mg	5	76,8000	7,04982	3,15278	68,0465	85,00	66,00	93,00
	Total	25	78,5200	8,68485	1,73697	74,9351	96,00	65,00	96,00
Harike empat	K.Normal	5	75,6000	8,35464	3,73631	65,2263	90,00	69,00	85,00
	K.Positif	5	326,2000	45,23494	20,22968	270,0334	386,00	279,00	96,00

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Harikesatu	K.Normal	,191	5	,200*	,958	5	,794
	K.Positif	,158	5	,200*	,981	5	,939
	K.Negatif	,171	5	,200*	,975	5	,905
	P.20 Mg	,184	5	,200*	,960	5	,807
	P.30 Mg	,199	5	,200*	,963	5	,827
Harikeempat	K.Normal	,329	5	,082	,798	5	,077
	K.Positif	,225	5	,200*	,926	5	,568
	K.Negatif	,210	5	,200*	,919	5	,526
	P.20 Mg	,209	5	,200*	,863	5	,240
	P.30 Mg	,225	5	,200*	,923	5	,551
Hariketujuh	K.Normal	,180	5	,200*	,963	5	,831
	K.Positif	,252	5	,200*	,915	5	,499
	K.Negatif	,214	5	,200*	,886	5	,337
	P.20 Mg	,278	5	,200*	,872	5	,275
	P.30 Mg	,283	5	,200*	,871	5	,270
Harike14	K.Normal	,258	5	,200*	,925	5	,563
	K.Positif	,224	5	,200*	,910	5	,470
	K.Negatif	,185	5	,200*	,967	5	,852
	P.20 Mg	,195	5	,200*	,898	5	,398
	P.30 Mg	,292	5	,188	,866	5	,251

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Harikesatu	,966	4	20	,448
Harikeempat	1,344	4	20	,299
Hariketujuh	,684	4	20	,379
Harike14	1,450	4	20	,359

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Harikesa	Between Groups	40,640	4	10,160	,115	,976
	Within Groups	1769,600	20	88,480		
	Total	1810,240	24			
eemp	Between Groups	369509,360	4	92377,340	94,172	,000
	Within Groups	19618,800	20	980,940		
	Total	389128,160	24			
etuju	Between Groups	186663,360	4	46665,840	102,149	,000
	Within Groups	9136,800	20	456,840		
	Total	195800,160	24			
e14	Between Groups	267859,040	4	66964,760	480,723	,000
	Within Groups	2786,000	20	139,300		
	Total	270645,040	24			

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Harikesa	K.Normal	K.Positif	-2,00000	5,94912	,740	-14,4096	10,4096
		K.Negatif	-2,80000	5,94912	,643	-15,2096	9,6096
		P.20 Mg	-2,20000	5,94912	,715	-14,6096	10,2096
		P.30 Mg	,40000	5,94912	,947	-12,0096	12,8096
	K.Positif	K.Normal	2,00000	5,94912	,740	-10,4096	14,4096
		K.Negatif	-,80000	5,94912	,894	-13,2096	11,6096
		P.20 Mg	-,20000	5,94912	,974	-12,6096	12,2096
		P.30 Mg	2,40000	5,94912	,691	-10,0096	14,8096
	K.Negatif	K.Normal	2,80000	5,94912	,643	-9,6096	15,2096
		K.Positif	,80000	5,94912	,894	-11,6096	13,2096
		P.20 Mg	,60000	5,94912	,921	-11,8096	13,0096
		P.30 Mg	3,20000	5,94912	,597	-9,2096	15,6096
	P.20 Mg	K.Normal	2,20000	5,94912	,715	-10,2096	14,6096
		K.Positif	,20000	5,94912	,974	-12,2096	12,6096
		K.Negatif	-,60000	5,94912	,921	-13,0096	11,8096
		P.30 Mg	2,60000	5,94912	,667	-9,8096	15,0096

	P.30 Mg	K.Normal	-,40000	5,94912	,947	-12,8096	12,0096
		K.Positif	-2,40000	5,94912	,691	-14,8096	10,0096
		K.Negatif	-3,20000	5,94912	,597	-15,6096	9,2096
		P.20 Mg	-2,60000	5,94912	,667	-15,0096	9,8096
Harikeemapat	K.Normal	K.Positif	- 250,6000 0*	19,8084 8	,000	-291,9198	-209,2802
		K.Negatif	3,80000	19,8084 8	,850	-37,5198	45,1198
		P.20 Mg	- 243,2000 0*	19,8084 8	,000	-284,5198	-201,8802
		P.30 Mg	- 244,8000 0*	19,8084 8	,000	-286,1198	-203,4802
	K.Positif	K.Normal	250,6000 0*	19,8084 8	,000	209,2802	291,9198
		K.Negatif	254,4000 0*	19,8084 8	,000	213,0802	295,7198
		P.20 Mg	7,40000	19,8084 8	,713	-33,9198	48,7198
		P.30 Mg	5,80000	19,8084 8	,773	-35,5198	47,1198
	K.Negatif	K.Normal	-3,80000	19,8084 8	,850	-45,1198	37,5198
		K.Positif	- 254,4000 0*	19,8084 8	,000	-295,7198	-213,0802
		P.20 Mg	- 247,0000 0*	19,8084 8	,000	-288,3198	-205,6802
		P.30 Mg	- 248,6000 0*	19,8084 8	,000	-289,9198	-207,2802
	P.20 Mg	K.Normal	243,2000 0*	19,8084 8	,000	201,8802	284,5198
		K.Positif	-7,40000	19,8084 8	,713	-48,7198	33,9198

			K.Negatif	247,0000 0*	19,8084 8	,000	205,6802	288,3198
			P.30 Mg	-1,60000 8	19,8084 8	,936	-42,9198	39,7198
			P.30 Mg K.Normal	244,8000 0*	19,8084 8	,000	203,4802	286,1198
			K.Positif	-5,80000 8	19,8084 8	,773	-47,1198	35,5198
			K.Negatif	248,6000 0*	19,8084 8	,000	207,2802	289,9198
			P.20 Mg	1,60000 8	19,8084 8	,936	-39,7198	42,9198
Hariketu juh	K.Norm al	K.Positif	- 239,2000 0*	13,5179 9	,000	-267,3980	-211,0020	
			K.Negatif	-9,60000 9	13,5179 9	,486	-37,7980	18,5980
		P.20 Mg	- 110,8000 0*	13,5179 9	,000	-138,9980	-82,6020	
			P.30 Mg	- 99,60000 *	13,5179 9	,000	-127,7980	-71,4020
		K.Positif K.Normal	239,2000 0*	13,5179 9	,000	211,0020	267,3980	
			K.Negatif	229,6000 0*	13,5179 9	,000	201,4020	257,7980
	P.20 Mg		128,4000 0*	13,5179 9	,000	100,2020	156,5980	
	P.30 Mg		139,6000 0*	13,5179 9	,000	111,4020	167,7980	
	K.Negati f	K.Normal	9,60000 9	13,5179 9	,486	-18,5980	37,7980	
			K.Positif	- 229,6000 0*	13,5179 9	,000	-257,7980	-201,4020
		P.20 Mg	- 101,2000 0*	13,5179 9	,000	-129,3980	-73,0020	

P.30 Mg			- 90,00000 *	13,5179 9	,000	-118,1980	-61,8020
P.20 Mg	K.Normal		110,8000 0*	13,5179 9	,000	82,6020	138,9980
	K.Positif		- 128,4000 0*	13,5179 9	,000	-156,5980	-100,2020
	K.Negatif		101,2000 0*	13,5179 9	,000	73,0020	129,3980
	P.30 Mg		11,20000 9	13,5179 9	,417	-16,9980	39,3980
P.30 Mg	K.Normal		99,60000 *	13,5179 9	,000	71,4020	127,7980
	K.Positif		- 139,6000 0*	13,5179 9	,000	-167,7980	-111,4020
	K.Negatif		90,00000 *	13,5179 9	,000	61,8020	118,1980
	P.20 Mg		-11,20000 9	13,5179 9	,417	-39,3980	16,9980
Harike1 4	K.Norm	K.Positif	- 267,6000 0*	7,46458	,000	-283,1708	-252,0292
		K.Negatif	3,20000	7,46458	,673	-12,3708	18,7708
		P.20 Mg	- 25,40000 *	7,46458	,003	-40,9708	-9,8292
		P.30 Mg	- 18,80000 *	7,46458	,020	-34,3708	-3,2292
	K.Positif	K.Normal	267,6000 0*	7,46458	,000	252,0292	283,1708
		K.Negatif	270,8000 0*	7,46458	,000	255,2292	286,3708
		P.20 Mg	242,2000 0*	7,46458	,000	226,6292	257,7708
		P.30 Mg	248,8000	7,46458	,000	233,2292	264,3708

		0*						
f	K.Negatif	K.Normal	-3,20000	7,46458	,673	-18,7708	12,3708	
		K.Positif	-	7,46458	,000	-286,3708	-255,2292	
			270,8000					
			0*					
		P.20 Mg	-	7,46458	,001	-44,1708	-13,0292	
			28,60000					
			*					
		P.30 Mg	-	7,46458	,008	-37,5708	-6,4292	
			22,00000					
			*					
	P.20 Mg	K.Normal	25,40000	7,46458	,003	9,8292	40,9708	
				*				
		K.Positif	-	7,46458	,000	-257,7708	-226,6292	
			242,2000					
			0*					
		K.Negatif	28,60000	7,46458	,001	13,0292	44,1708	
			*					
		P.30 Mg	6,60000	7,46458	,387	-8,9708	22,1708	
	P.30 Mg	K.Normal	18,80000	7,46458	,020	3,2292	34,3708	
				*				
			K.Positif	-	7,46458	,000	-264,3708	-233,2292
				248,8000				
			0*					
		K.Negatif	22,00000	7,46458	,008	6,4292	37,5708	
			*					
		P.20 Mg	-6,60000	7,46458	,387	-22,1708	8,9708	





*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

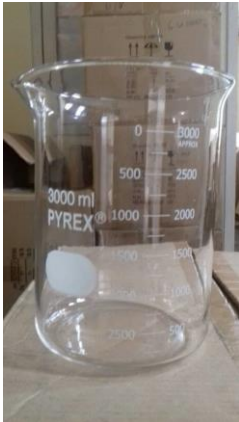



Lampiran 2


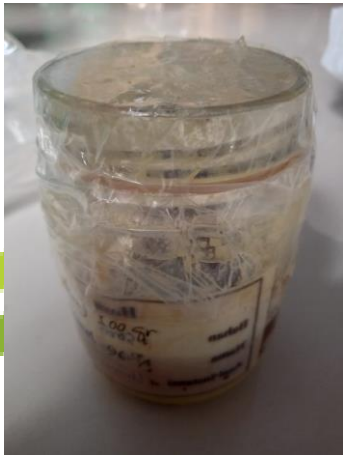

Alat dan Bahan

A. Alat

No	Nama Alat	Gambar
1	Kandang mencit	
2	Sonde	
3	Spidol	
4	Sarung tangan	
5	Masker dan tisu	
6	Timbangan digital	

		
7	Timbangan manual	
8	Blender	
9	Alat pengukur glukosa darah dan strip uji glukosa darah	
10	Tampah bambu	




11	Gelas beaker	
12	Corong Buchner dan erlenmeyer	
14	Rotary evaporator	
15	Pengaduk dan kertas saring	

16	Pisau	
17	Toples kaca	
18	Suntikan	
19	Alat tulis	

20	Bak	
21	Stopwatch	
22	Kamera	

B. Bahan

No	Nama Bahan	Gambar
1	Ekstrak pacing	
2	Etanol 96%	
3	Aquades	

4	Rimpang pacing	
5	Aloksan	
6	Mencit	

Lampiran 3.**Preparasi dan Pembuatan Ekstraksi Rimpang Pacing**

Sampel Rimpang Pacing



Pencucian dan Pengirisan



Penjemuran



Proses Rotary Evaprator



Proses penyaringan



Hasil Ekstrak Rimpang Pacing

Lampiran 4.**Penginduksian Aloksan**

Lampiran 5.

Penimbangan Berat Badan Mencit



Hewan coba mencit jantan



Timbangan digital



Penimbangan berat badan

Lampiran 6.

Pengukuran Kadar Glukosa Darah Mencit



Glukometer strip



Pengambilan darah



Pengukuran kadar glukosa

Lampiran 7.**Jumlah anakan mencit**

Indukan mencit yang baru melahirkan anakan mencit

PANDUAN PRAKTIKUM 1
SISTEM REPRODUKSI DAN PENGAMATAN SEL KELAMIN MENCIT
(Mus musculus)

Konsep : Efektifitas ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap jumlah anakan mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.

A. Tujuan.

1. Mengenal organ-organ penyusun dan susunan system reproduksi mencit jantan dan betina.
2. Mengenal struktur morfologi sel kelamin jantan dan betina

B. Landasan Teori

Sistem reproduksi mamalia jantan terdiri atas gonad jantan (testis), saluran reproduksi, kelenjar seks asesori, dan organ kopulasi. Testis mamalia terdapat di dalam skrotum yang berada di luar rongga perut, berfungsi untuk menghasilkan gamet jantan (spermatozoa), dan hormon testosteron. Saluran reproduksi terdiri dari epididimis, vas deferens dan uretra. Kelenjar seks asesori (kelenjar kelamin tambahan) terdiri dari: vesikula seminalis, kelenjar koagulasi, kelenjar prostat, dan kelenjar bulbouretra, berfungsi untuk menghasilkan cairan sebagai medium dan nutrisi bagi sperma, terdiri dari: vesikula seminalis, kelenjar koagulasi, kelenjar prostat, dan kelenjar bulbouretra. Organ kopulasi berupa penis.

Spermatozoa mencit terdiri dari bagian kepala, bagian tengah dan ekor. Kepala mempunyai kait dengan panjang kira-kira 0,008 mm, bagian tengah pendek dan ekor sangat panjang (rata-rata 0,1226 mm).

Sistem reproduksi mamalia betina, terdiri dari gonad betina (ovarium), berfungsi untuk menghasilkan gamet betina (sel telur), dan hormon estrogen dan progesterone. Saluran reproduksi: terdiri dari oviduk, uterus dan vagina. Mencit memiliki uterus yang sangat berkembang, hal ini berkaitan dengan perkembangbiakan mencit dengan cara melahirkan, pada proses ini terjadi fertilisasi internal dan perkembangan embrio pada sebagian besar mamalia terjadi di dalam uterus. Mencit memiliki uterus yang bertipe bicornis dengan tanduk ovarium yang tampak jelas. Sistem reproduksi mencit betina berakhir pada suatu muara yang disebut vagina. Kelenjar seks asesori (kelenjar kelamin tambahan): terdiri dari kelenjar Bartholin (terletak di sebelah posterior lubang vagina, sulit terlihat). Organ kelamin luar: vulva, terdiri dari labia mayora, labia minora dan klitoris.

Bakal gamet betina (oosit) berkembang di dalam folikel-folikel telur di ovarium. Dalam ovarium mencit terdapat foikel-folikel telur dalam berbagai tahap perkembangan. Sel telur diovulasikan dari ovarium dalam bentuk oosit II tahap metaphase meiosis II.

C. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah alat tulis dan camera.

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah literatur gambar anatomi sistem reproduksi mencit jantan dan mencit betina.

D. Cara kerja

1. Sistem reproduksi dan sel kelamin mencit jantan
 - A. Carilah gambar anatomi system reproduksi mencit jantan dari literatur, kemudian
Gambarlah!
 - B. Identifikasilah testis, saluran reproduksi, kelenjar seks asesori, dan organ Kopulasinya!
 - C. Carilah gambar spermatozoid yang terdapat di dalam testis, kemudian gambarlah!
2. Sistem reproduksi dan sel kelamin mencit betina
 - A. Carilah gambar anatomi sistem reproduksi mencit betina dari literatur, kemudian
Gambarlah.
 - B. Identifikasilah ovarium dan saluran reproduksinya
 - C. Carilah gambar oosit yang terdapat di dalam ovarium, kemudian gambarlah! Bandingkan dengan telur yang sudah diovulasikan!

Lampiran
Surat Menyurat